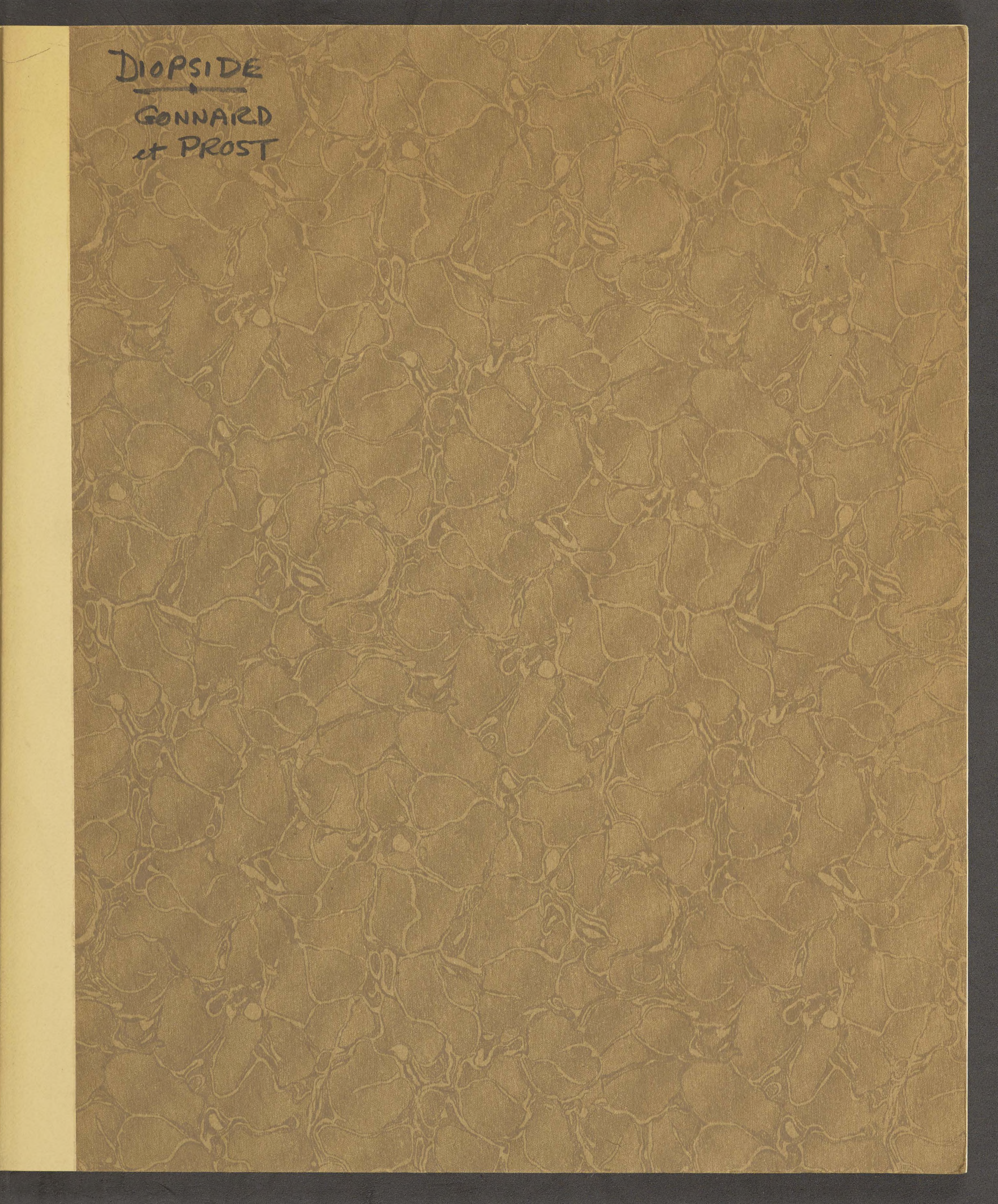
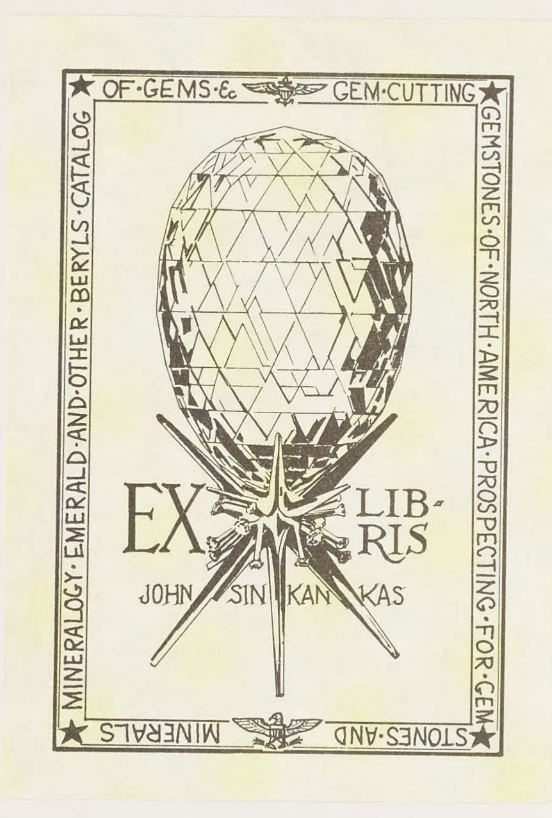
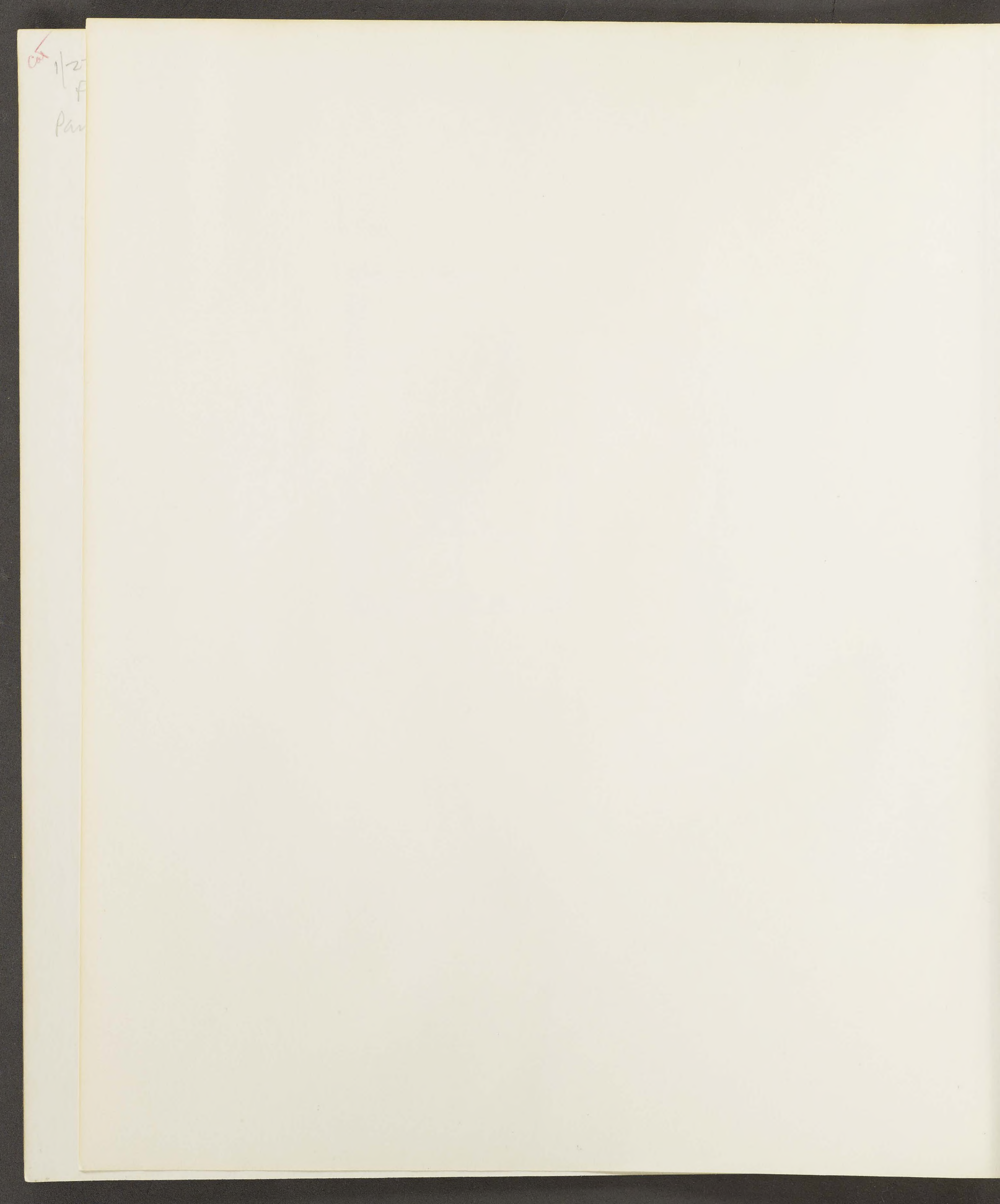

DIOPSIDE
GONNARD
et PROST

cat 1/27/77
Gift from
Paul Desautels





OBSERVATIONS

SUR

LES CRISTAUX DE DIOPSIDE

DU VAL D'ALA (PIÉMONT)

PAR MM.

F. GONNARD
Ingénieur
des Arts et Manufactures.

et

A. PROST
Chef des travaux de Minéralogie
à la Faculté des Sciences de Lyon.

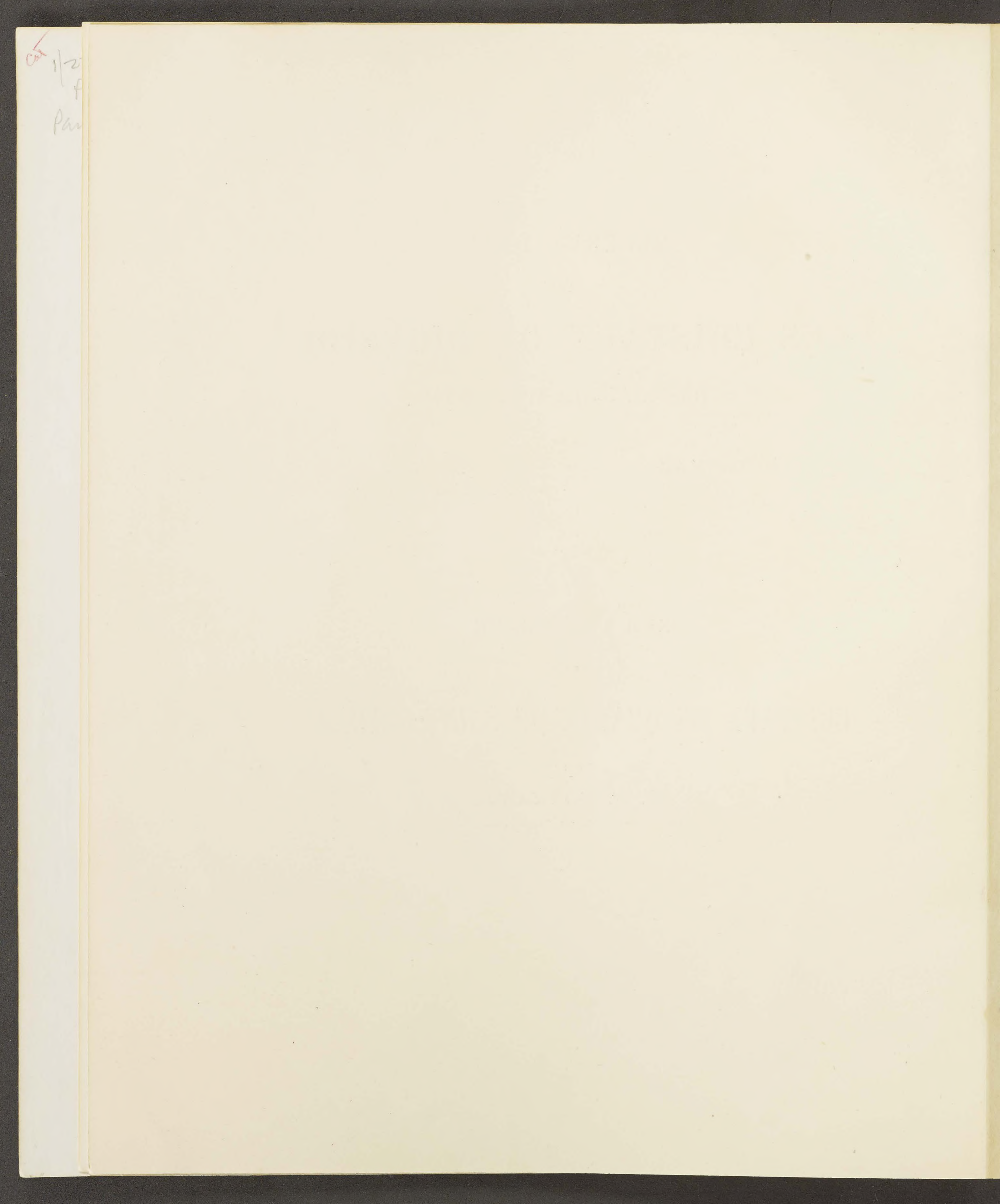
SUR UN GROUPE

DE

CRISTAUX DE QUARTZ DU SAINT-GOTHARD

PAR

M. F. GONNARD
Ingénieur des Arts et Manufactures.



MEMORANDUM OF CALL

Rcd
1/27/77 J.S.

TO: John S.

☐ YOU WERE CALLED BY— ☐ YOU WERE VISITED BY—

OF (Organization)

☐ PLEASE CALL → PHONE NO. CODE/EXT.

☐ WILL CALL AGAIN ☐ IS WAITING TO SEE YOU

☐ RETURNED YOUR CALL ☐ WISHES AN APPOINTMENT

MESSAGE

Thought you might like to have this.

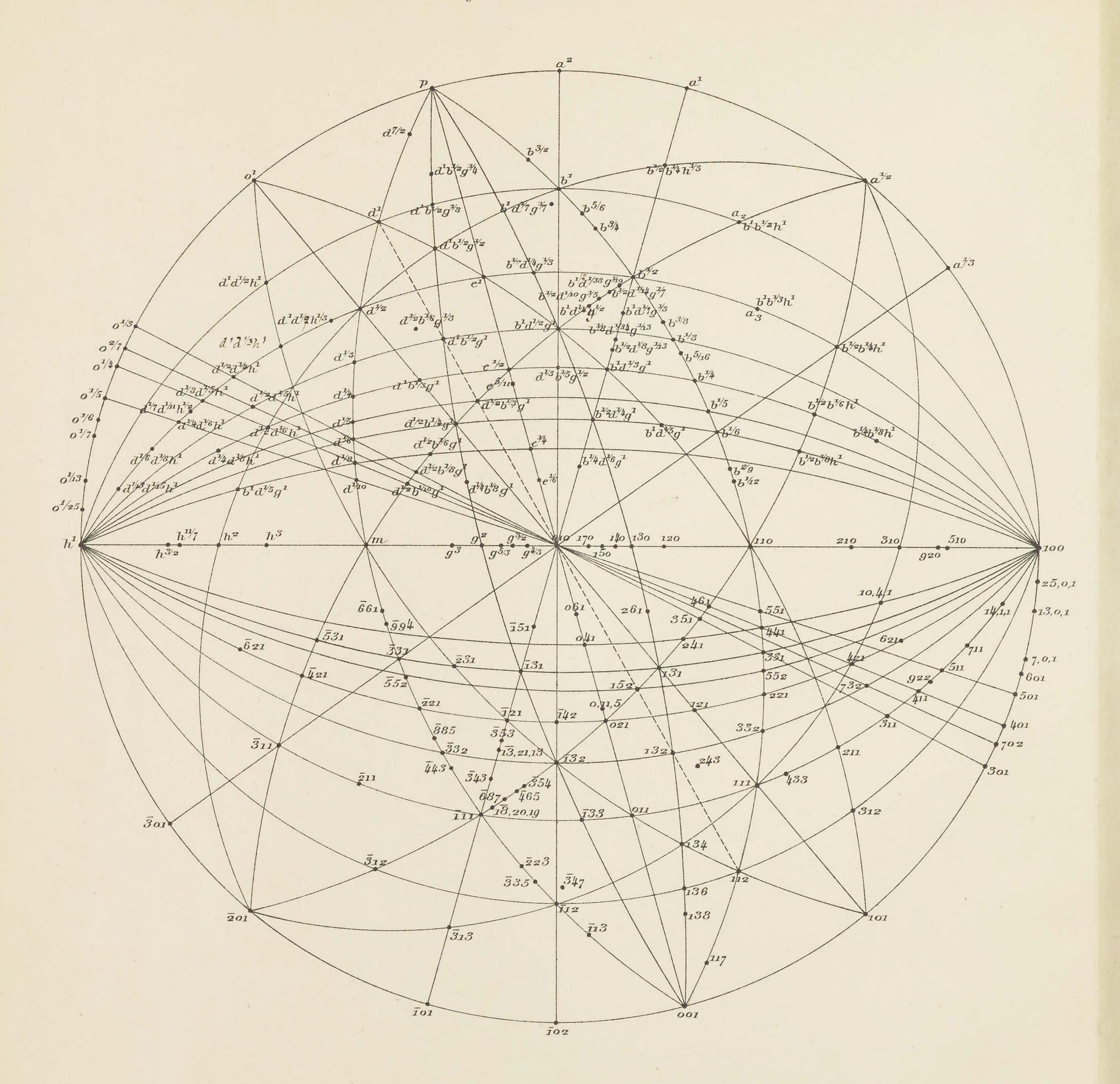
R E Desautels

RECEIVED BY	DATE	TIME

STANDARD FORM 63
REVISED AUGUST 1967
GSA FPMR (41 CFR) 101-11.6

GPO : 1969—o48—16—80341-1 332-389

63-108



DIOPSIDE

Projection stéréographique
des différentes formes connues à ce jour.

(Notations: en Lévy / en Miller dans le demi-cercle supérieur / inférieur)

A. Prost, del. Ed. Oberlin, gr. Paris.

OBSERVATIONS

SUR

LES CRISTAUX DE DIOPSIDE

DU VAL D'ALA (PIÉMONT)

Le présent mémoire, dont M. Gaillard, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon, a bien voulu admettre l'insertion dans les *Archives* de l'établissement qu'il dirige, a pour objet l'étude d'un certain nombre de cristaux du groupe pyroxène, de l'espèce diopside du val d'Ala, en Piémont, remarquables à cause des particularités curieuses qu'ils présentent.

La majeure partie de ces cristaux appartient au Muséum de Lyon, auquel l'a cédée un des auteurs, F. Gonnard, et l'autre partie à la collection minéralogique de la Faculté des Sciences.

Les auteurs, dans une projection stéréographique d'ensemble, due à M. A. Prost, ont réuni non seulement les formes observées sur le diopside d'Ala, mais encore toutes celles des diopsides des diverses localités connues jusqu'à ce jour. Cette projection (pl. I.) résume donc les observations de Lévy, Hessenberg, Kokscharow, Phillips, Marignac, Des Cloizeaux, Kenngott, Strüver, Dölter, vom Rath, Götz, La Valle, A. Schmidt et F. Zambonini.

Les beaux cristaux du val d'Ala, soit des serpentines de la *Testa Ciarva* ou de la *Roca nera*, soit du *Becco della Corbassera*, ou, encore, de la *Borne de' Brous*, sont depuis longtemps connus des minéralogistes, et ont été l'objet de nombreux travaux. Nous allons les rappeler sommairement, et en indiquer les résultats. Nous nous bornerons, d'ailleurs, à l'examen des travaux cristallographiques.

L'un des premiers qui les a décrits est Lévy; il a, en 1838, étudié les cristaux de la collection de Heuland, et a signalé les formes suivantes : $h^1 g^1 p m h^3 h^2 e^1 e^{1/2} e^{1/4} a^1 b^1 b^{1/2} b^{1/4} b^{1/6}$, et, en outre, $i_1 = (d^{1/4} d^{1/8} h^1)$, $i_2 = (d^{1/4} d^{1/6} h^1)$ et $i_3 = (d^1 b^{1/2} g^{1/4})$.

Plus tard, dans un premier travail publié en 1856, Hessenberg (1) étudie et décrit un cristal tabulaire suivant g^1 (ce qui est plus rare que suivant h^1) et bipyramidé (ce qui est plus rare aussi, les cristaux étant ordinairement implantés sur leur gangue). Les formes qu'il signale sont, d'abord, les prismes $h^1 g^1 m h^2 h^{3/2}$; et, tandis qu'à l'une des extrémités du cristal, il observe les formes $p a^1 b^{1/2} b^{1/4} b^{1/6} d^{1/2}$, à l'autre extrémité ce sont $a^1 b^{1/2}$ et $\Theta = (b^{1/2} b^{1/4} h^{1/3})$, avec les formes subordonnées $p b^{5/6} b^{1/4} b^{1/6} e^1 e^{1/2} d^{1/4} d^{1/2} d^1$.

(1) *Miner. not.*

Dans un second mémoire, paru en 1863 ([1]), Hessenberg observe, sur un autre cristal, $h^1g^1pmh^2b^{1/4}b^{1/3}d^{1/4}d^{1/2}$, avec, en outre, les deux autres $o^{1/5}$ et $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$.

L'année précédente, Kokscharow avait fourni quelques incidences; et, d'après Des Cloizeaux([2]), Marignac, outre les diverses formes déjà observées par ses devanciers, signalait de plus, les suivantes : $k=(b^1b^{1/2}h^1)$, η([3])$=(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ et $\sigma=d^1$ (cette dernière observée également par Hessenberg).

On rencontre ensuite dans le *Neues Jahrbuch* de 1871 un mémoire de quatorze pages de Strüver([4]), où l'auteur mentionne diverses observations recueillies par lui, en 1868 et 1869, pendant un séjour de deux mois passés en compagnie de B. Gastaldi dans le val d'Ala. Ces observations sont reproduites, en ce qui concerne le diopside, dans le *Handbuch* de Hintze([5]), ainsi que le résumé des précédentes dues à Lévy, Hessenberg, Kokscharow et Marignac.

Nous notons, dès à présent, cette phrase, extraite du mémoire de Strüver : « *Auf a (100) besonders an dem mit u (111) zusammentreffenden Ende, laufen gewöhnlich die verticalen Riefen* FÄCHERARTIG *auseinander in dem Fläche (100) selbst sich krümmt, und mit den anliegenden Flächen gerundete Kanten bildet.* »

Vom Rath, qui avait publié ses observations sur la Fassaite de la vallée de Fassa([6]), étudie les cristaux de diopside de la vallée d'Ala, et y constate l'existence des formes suivantes([7]) : $h^1g^1pmh^2h^{3/2}a^1o^{1/3}o^{1/5}b^{1/2}b^{1/3}b^{1/4}b^{1/6}d\ d^{1/2}d^{1/4}$ et $(d^{1/2}d^{1/4}h^1)$. Il y signale des lamelles de macle suivant la base p.

Dans une courte note publiée trois ans après, et intitulée *Neue Flächen am Diopsid* ([8]), Vom Rath signale deux nouvelles formes sur le pyroxène de l'Alpe Mussa, savoir : $\Gamma=(d^{1/2}d^{1/4}h^1)$ (311) déjà citée, et $o^{1/3}=(301)$.

Sur la figure 4 de la table 1 du volume, il indique les lamelles déjà observées par lui sur la Fassaite.

Les travaux de cristallographie sur les magnifiques cristaux du val d'Ala vont se précipiter.

En effet, à peine deux ans après le dernier travail de vom Rath, paraît un mémoire de J. Götz, de Greifswald([9]); il est relatif, non seulement au diopside d'Ala, mais encore à celui de Reichenstein (Silésie).

Il donne un grand tableau([10]) des formes connues jusqu'à lui dans le pyroxène; elles sont au nombre de soixante-neuf.

Hintze fait remarquer dans un renvoi au bas de la page 1066, que le tableau([11]) donné par Götz ne comprend pas les formes g (210), i_1 (621), i_2 (511), i_3 (138) ς (301); il ajoute que les formes i (130) et Φ (152) sont données sans aucune désignation de gisement.

([1]) *Miner. nol.*
([2]) *Manuel de Minéralogie*, t. Ier, p. 62, 1862.
([3]) Le η de Hintze est le *s* de Marignac.
([4]) *Die Minerallager Stätten des Alathales in Piemont.*
([5]) 17e fascicule, 1893, p. 1066 à 1068.
([6]) *Zeitschr. d. geol. Gesellsch.*, 1875, 27, 372.
([7]) *Groth's Zeitschr.*, 1881, p. 496.
([8]) *Groth's Zeitschr.*, 1884, p. 46 et 47.
([9]) *Groth's Zeitschr.*, 1886, p. 236 à 246.
([10]) *Quadro cronologico delle forme note nel pirosseno.*
([11]) Celui des incidences, p. 30, 31 et 32.

Au début de son mémoire, Götz fait une classification des formes du diopside d'Ala. Il énumère d'abord les communes, qui sont : h^1 (100), g^1 (010), m (110), h^2 (310), $d^{1/2}$ (111), $b^{1/4}$ ($\bar{2}21$), p (001), a ($\bar{1}01$), $b^{1/6}$ ($\bar{3}31$); puis, celles qui sont plus rares, savoir : $h^{3/2}$ (510), ($d^{1/2}d^{1/6}h^1$) (1) (421), $b^{1/2}$ ($\bar{1}11$), $e^{1/2}$ (021) ($b^1b^{1/2}h^1$) ($\bar{3}12$), b^1 ($\bar{1}12$), $o^{1/5}$ (501), $d^{1/4}$ (221), $e^{1/4}$ (041), ($d^{1/2}b^{1/3}g^1$) (152), ($d^{1/2}b^{1/}g^1$) (131), ($d^{1/2}d^{1/4}h^1$) (311), g^2 (130), $b^{1/3}$ ($\bar{3}32$), $b^{5/6}$ ($\bar{3}35$), ($b^{1/2}b^{1/4}h^{1/3}$) ($3\bar{1}3$), e^1 (011), d^1 (112); auxquelles l'auteur ajoute les cinq formes nouvelles A (211), B (411), D (922), E (10.4.1), et, enfin, M (401).

L'examen d'une série plus considérable de cristaux de diopside, appartenant à la collection de l'Institut minéralogique de l'Université de Strasbourg, a conduit Götz à les ranger sous deux types, entre lesquels, d'ailleurs, il y a des passages.

Le premier type (2) comprend les plus petits cristaux; leurs formes sont, en général, simples. A l'une des extrémités dominent les $d^{1/2}$ et les $b^{1/4}$, ainsi que p plus développé que a^1. Dans la zone des prismes, en dehors des h^1 et des g^1, on trouve h^2, ainsi que l'hémiorthopyramide antérieure ($d^{1/2}d^{1/6}h^1$).

Le second type comprend surtout les gros cristaux, et est remarquable en ce que les $d^{1/2}$ et $b^{1/4}$ ont un développement égal, et que la zone des prismes, plus riche, comprend, outre les deux pinacoïdes, et, aussi, le prisme m, presque toujours le prisme h^2, ainsi que le prisme $h^{3/2}$. La forme ($d^{1/2}d^{1/6}h^1$) ne manque jamais. Si ($d^{1/2}d^{1/6}h^1$) est très développée, elle s'accompagne ordinairement de la face $o^{1/5}$, parfois aussi de $o^{1/4}$.

Götz donne les incidences suivantes :

	Mesurées.	Calculées.		Mesurées.	Calculées.
($d^{1/2}d^{1/14}h^1$) : h^2 =	170°52′	170°43′30″	($d^{1/2}d^{1/4}h^1$) : $d^{1/2}$ =	156°36′	156°39′
($d^1d^{1/3}h^1$) : p =	138°37′	137°37′	(311) : ($3\bar{1}1$) =	150°13′	150°4′

A Götz succèdent trois importants mémoires du savant professeur Giuseppe La Valle, de l'ancienne Université de Messine, actuellement à l'Ecole des Ingénieurs de Rome. Nous disons « *succèdent* » pour n'en pas diviser l'examen; car, en réalité, ils ont été publiés aux dates ci-après, c'est-à-dire, presque en même temps :

1° *Sui Geminati polisintetici del Diopside di Val d'Ala* (3);

2° *Sul Diopside di Val d'Ala* (4);

3° *Sul Diopside delle « Borne de' Brous » presso Ala in Val d'Ala* (Piemonte) (5).

Nous ne retenons ici que les deux premiers de ces mémoires. Celui de 1884 a 13 pages de texte, et 3 planches contenant 20 figures de macles polysynthétiques de cristaux de diopside; celui de 1886, plus considérable, donne, dans 38 pages de texte, accompagnées de 3 planches renfermant 29 figures de cristaux, et d'une planche avec projection stéréographique, les 49 formes suivantes observées sur 137 cristaux simples ou maclés :

(1) Cette forme est pourtant presque constante.

(2) Il serait à désirer que les auteurs donnent toujours les dimensions des cristaux particulièrement intéressants qu'ils décrivent, comme le fait Götz pour deux cristaux riches en faces.

(3) *R. Accad. dei Lincei*, 1883-1884, et *Groth's Zeitschr.*, XI.

(4) *R. Accad. dei Lincei*, 1885-1886, et *Groth's Zeitschr.*, XIII.

(5) *R. Accad. dei Lincei*, 1888, et *Groth's Zeitschr.*, XVIII.

$a\ (100) = h^1$	$\eta\ (421) = (d^{1/2}d^{1/6}h^1)$	$l\ (241) = (d^{1/2}d^{1/6}g^1)$	Nouvelles pour Ala.
$b\ (010) = g^1$	$\nu\ (221) = d^{1/4}$	$x\ (461) = (d^{1/2}b^{1/10}g^1)$	
$c\ (001) = p$	$\Gamma\ (311) = (d^{1/2}d^{1/4}h^1)$	$\gamma\ (\bar{1}51) = (b^{1/4}d^{1/6}g^1)$	
	$d\ (312) = (d^1d^{1/2}h^1)$	$\beta\ (\bar{8}85) = b^{5/16}$	
$m(110) = m$	$\Phi\ (152) = (d^{1/2}b^{1/3}g^1)$		
$f\ (310) = h^2$	$\mu\ (121) = (d^1b^{1/3}g^1)$	$G\ (\bar{2}01) = a^{1/2}$	Nouvelles pour le pyroxène en général.
$\chi\ (510) = h^{3/2}$	$\sigma\ (112) = d^1$	$\Lambda\ (433) = (d^1d^{1/7}h^{1/3})$	
$\omega\ (120) = g^3$	$o\ (\bar{2}21) = b^{1/4}$	$P\ (134) = (d^1b^{1/2}g^{1/2})$	
$i\ (130) = g^2$	$\lambda\ (\bar{3}31) = b^{1/6}$	$Q\ (136) = (d^1b^{1/2}g^{1/3})$	
$p\ (\bar{1}01) = a^1$	$s\ (\bar{1}11) = b^{1/2}$	$\mathfrak{r}\ (\bar{3}54) = (b^1d^{1/4}g^{1/2})$	
$\varsigma\ (301) = o^{1/3}$	$\tau\ (\bar{1}12) = b^1$	$\mathfrak{n}\ (\bar{4}65) = (b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})$	
$M(401) = o^{1/4}$	$k\ (\bar{3}12) = (b^1b^{1/2}h^1)$	$\mathfrak{d}\ (\bar{6}87) = (b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})$	
$\psi\ (501) = o^{1/5}$	$\rho\ (\bar{3}32) = b^{1/3}$	$\mathfrak{f}\ (18.20.19) = (b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})$	
$e\ (011) = e^1$	$\xi\ (\bar{3}35) = b^{5/6}$	$\mathfrak{h}\ (\bar{2}35) = (b^1d^{1/5}g^{1/5})$	
$z\ (021) = e^{1/2}$		$\mathfrak{e}\ (\bar{3}47) = (b^1d^{1/7}g^{1/7})$	
$\pi\ (041) = e^{1/4}$	$\Psi\ (920) = h^{11/7}$	$U\ (\bar{1}52) = (b^{1/2}d^{1/3}g^1)$	
	$J\ (702) = o^{2/7}$	$\mathfrak{m}\ (\overline{13}.21.13) = (b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})$	
$u\ (111) = d^{1/2}$	$q\ (732) = (d^{1/2}d^{1/5}h^1)$		

Dans son grand mémoire de 1886, La Valle donne le tableau d'incidences suivant :

	Angles mesurés.	Angles calculés.
$h^1h^{3/2}$	168°7′55″	168°8′34″
h^1h^2.	160°43′33″	160°42′50″
h^1m.	133°36′6″	133°36′34″
h^1g^2.	107°37′20″	107°36′59″
$k^1o^{1/5}$	162°3′10′	162°4′35″
$h^1o^{2/7}$	155°59′45″	156°1′54″
h^1p	105°48′28′	105°51′7″
h^1a^1.	74°25′8″	74°29′7″
$g^1c^{1/4}$	156°9′11″	156°12′33″
$g^1c^{1/2}$	138°36′14″	138°35′48″
$d^{1/2}g^1$	114°15′30″	114°14′6′
$d^{1/2}h^1$	126°4′19″	126°4′6″
$d^{1/2}m$	134°43′45″	134°41′31″
$d^{1/2}p$	146°7′21″	146°10′3″
$(d^{1/2}d^{1/6}h^1)\ g^1$	113°9′20″	113°25′47″
$d^{1/4}g^1$	124°21′14″	124°19′58″
$d^{1/4}h^1$	132°33′20′	132°18′24′
$d^{1/4}m$	150°50′17″	150°45′56″
$d^{1/4}d^{1/2}$	164°0′4″	163°55′35″
$(d^{1/2}d^{1/4}h^1)\ g^1$	104°56′14″	104°56′53′
$(d^{1/2}b^{1/4}g^1)\ g^1$	143°28′10″	143°28′50″
$(d^{1/2}b^{1/4}g^1)\ c^{1/2}$ . . .	164°10′	164°0′46″
$d^{1/2}d^1$.	165°52′	165°52′22″
d^1p	160°19′	160°17′41″
$(d^{1/2}b^{1/10}g^1)\ d^{1/2}$. . .	145°31′	144°36′40″
$(d^{1/2}b^{1/10}g^1)\ g^1$. . . .	141°13′	142°25′58″
$(d^{1/2}d^{1/5}h^1)\ g^1$	109°52′	109°45′30″
$(d^{1/2}d^{1/5}h^1)\ h^1$	149°26′	149°18′49″
$(d^1d^{1/7}h^{1/3})\ g^1$	111°53′40″	112°17′51″
$(d^1d^{1/7}h^{1/3})\ h^1$	131°54′	131°39′24″
$(d^1d^{1/7}h^{1/3})\ d^{1/2}$ . . .	173°44′	174°24′41″

	Angles mesurés.	Angles calculés.
$(d^1b^{1/2}g^{1/2})\ p$	156°33′20″	156°47′10″
$(d^1b^{1/2}g^{1/2})\ d^{1/2}$ . . .	164°9′	164°2′37″
$(d^1b^{1/2}g^{1/2})\ b^1$	157°48′30″	157°44′53″
$(d^1b^{1/2}g^{1/2})\ b^{1/2}$ . . .	144°57′40″	144°43′36″
$(d^1b^{1/2}g^{1/2})\ g^1$	112°43′20″	112°8′45″
$(d^1b^{1/2}g^{1/3})\ p$	163°31′	163°51′43″
$(d^1b^{1/2}g^{1/3})\ h^1$	109°48″	109°54′26″
$b^{1/4}g^1$	132°5′54″	132°5′10″
$b^{1/4}h^1$ (arrière) . . .	118°26′12″	118°29′35″
$b^{1/4}p$	114°40′18″	114°37′5″
$b^{1/4}m$ (arrière) . . .	144°28′48″	144°31′21″
$b^{1/4}h^1$ (arrière) . . .	132°3′40″	132°11′41″
$b^{1/4}d^{1/4}$	109°21′20″	109°12′1″
$b^{1/4}d^{1/2}$	113°9′10″	112°57′44″
$b^{1/6}m$ (arrière) . . .	155°28′9″	155°33′42″
$b^{1/6}p$	103°40′	103°34′44″
$b^{1/6}h^1$ (arrière) . . .	124°40′20″	124°35′3″
$b^{1/2}p$	138°5′17″	137°56′24″
$b^{1/2}b^{1/4}$	156°46′40″	156°40′40″
$b^{1/2}d^{1/2}$	130°37′44″	130°28′57″
$b^{1/2}h^1$ (arrière) . . .	103°16′50″	103°26′57″
$b^{1/2}e^{1/2}$	149°32′	149°29′
b^1g^1.	106°29′51″	106°25′52″
b^1p	157°34′40″	157°27′4″
$b^1d^{1/2}$.	141°57′	141°47′30″
$(b^1b^{1/2}h^1)\ b^{1/4}$	150°45′	150°48′23″
$(b^1b^{1/2}h^1)\ b^{1/2}$	160°13′30″	160°16′43″
$(b^1b^{1/2}h^1)\ p$	133°21′	133°11′30″
$b^{1/3}b^{1/4}$	170°8′	170°36′9″
$b^{1/3}b^{1/2}$	166°31′30″	166°4′32″
$b^{1/3}g^1$	127°30′	127°40′10″

	Angles mesurés.	Angles calculés.
$(b^{1/4}d^{1/6}g^{1})\ g^{1}$	161°11′	160°36′9″
$b^{5/16}b^{1/4}$	172°12′	172°47′20″
$b^{5/16}b^{1/2}$	164°24′	163°53′21″
$b^{5/6}p$	153°34′	153°5′45″
$b^{5/6}b^{1/2}$	164°31′	164°47′39″
$(b^{1}d^{1/4}g^{1/2})\ g^{1}$	126°25′20″	126°7′49″
$(b^{1}d^{1/4}g^{1/2})\ d^{1/2}$ . . .	136°55′20″	137°16′18″
$(b^{1}d^{1/4}g^{1/2})\ h^{1}$	83°6′	83°41′48″
$(b^{1}d^{1/4}g^{1/2})\ b^{1/2}$ . . .	171°16′	170°48′45″
$(b^{1}d^{1/4}g^{1/2})\ m$	109°49′	110°33′37″
$(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})\ p$ . . .	137°36′50″	137°52′54″
$(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})\ e^{1/2}$ . .	157°23′20″	156°54′13″
$(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})\ b^{1/4}$ . .	155°8′20″	155°8′22″
$(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})\ g^{1}$ . . .	124°53′	124°54′43″
$(b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})\ p$ . . .	138°7′	138°0′18″
$(b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})\ c^{1/2}$ . .	154°17′	154°50′16″
$(b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})\ g^{1}$ . . .	122°47′	123°27′46″
$(b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})\ g^{1}$ . .	121°6′	121°3′33″
$(b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})\ b^{1/2}$ [1].	104°14′	104°13′37″
$(b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})\ b^{1/4}$ . .	156°31′20″	156°28′12″
$(b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})\ e^{1/2}$ . .	152°26′	151°29′5″
$(b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})\ (d^{1}b^{1/2}g^{1/2})$	141°53′40″	142°5′1″
$(b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})\ b^{1/6}$ . .	152°21′20″	152°8′26″
$(b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})\ g^{1}$ . .	133°15′20″	132°32′17″
$(b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})\ b^{1/2}$ . .	166°16′20″	167°3′32″

Si l'on examine les 32 formes signalées par Götz, et les 49 reconnues par La Valle, on voit que le nombre des premières, comme celui des secondes, est susceptible de quelque diminution. D'abord i (130) ou g^{2} et Φ (152) ou $(d^{1/2}b^{1/3}g^{1})$ sont cités sans désignation de gisement. D'autre part, malgré le très grand nombre de cristaux étudiés par La Valle, il ne note pas les quatre formes citées par Lévy, savoir g (120) ou h^{3}, les deux orthohémipyramides antérieures i_{1} (621) $= (d^{1/4}d^{1/8}h^{1})$, i_{2} (511) $= (d^{1/4}d^{1/6}h^{1})$ et l'hémiclinopyramide antérieure i_{3} (138) $= (d^{1}b^{1/2}g^{1/4})$. Elles sont considérées comme douteuses.

Il en est de même des quatre hémiorthopyramides antérieures signalées par Götz, soit A(211) $= (d^{1}d^{1/3}h^{1}) = o_{3}$, B(411) $= (d^{1/3}d^{1/5}h^{1})$, D(922) $= (d^{1/7}d^{1/11}h^{1/2})$, et, enfin, E(10.4.1) $= (d^{1/6}d^{1/14}h^{1})$; de même encore de la face notée par Hessenberg Θ($\bar{3}$13) $= (b^{1/2}b_{1/4}\ h^{1/3}$ [2]).

Hintze fait remarquer aussi que les formes a^{2}($\bar{1}$02) et e_{3}($\bar{1}$21) $= (b^{1}d^{1/3}g^{1})$ de Lévy ne sont pas attribuées par ce savant à des cristaux d'Ala.

A ces critiques, il faut ajouter celle que fait Goldschmidt touchant la complication du symbole de l'hémiclinopyramide postérieure ($\overline{13}$.21.13) $= (b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})$; il propose de le remplacer par celui beaucoup plus simple, et qui concorde mieux avec les mesures ($\bar{3}$53) $= (b^{1/2}d^{1/8}g^{1/3})$.

Goldschmidt considère encore comme incertaine l'hémiorthopyramide antérieure Λ (433) $= (d^{1}d^{1/7}h^{1/3})$ signalée par La Valle [3].

Au reste, les conclusions de ce savant, à la fin de son grand mémoire de 1886, sont celles-ci : *Pour le pyroxène d'Ala*, 42 formes, savoir :

3 pinacoïdes
5 pinacoïdes de la forme *hol* et $\overline{hol}$
6 prismes de la forme *hko*
3 prismes de la forme *okl*
15 prismes de la forme *hkl*
10 prismes de la forme $\overline{hkl}$

42 formes

(1) Voir le *Handbuch* de Hintze, 17e fascicule, 1893, p. 1067.

(2) A noter une faute d'impression dans le tableau des formes reproduit par Hintze (p. 1067); la face ε a pour symbole en Miller ($\bar{3}$47) et non (547).

Trois ans après le dernier mémoire de La Valle, Alexander Schmidt, de Budapest, fait paraître ses observations sur quelques minéraux du groupe Diopside-Augite, reproduites deux ans plus tard dans le *Zeitschrift* de Groth (1) sous le titre *Daten zur genaueren Kenntniss einiger Mineralien der Pyroxengruppe*. Nous n'en retiendrons que ce qui est relatif au diospside d'Ala.

L'auteur n'étudie qu'un petit nombre de cristaux, soit six, dont il donne pour cinq d'entre eux les vues en perspective et les projections sur un plan perpendiculaire aux arêtes h^1g^1, ainsi que les tableaux d'incidences.

Sur ces cristaux, dont les dimensions ne dépassent pas 4 millimètres, A. Schmidt a reconnu 18 formes qui sont : $h^1g^1ph^2ma^1o^1b^{1/6}b^{1/4}b^{1/2}b^1d^{1/2}e^{1/1}e^{1/2}(d^{1/2}b^{1/4}g^1)\,(d^{1/2}b^{1/3}g^1)\,(b^{1/2}d^{1/4}g^1)$ et $(b^1b^{1/2}h^1)$.

Il donne ensuite le tableau des 61 formes reconnues jusqu'à lui sur le diopside d'Ala et de Mussa ; ce sont les suivantes :

a (100) — h^1
b (010) — g^1
c (001) — p
χ (510) - $h^{3/2}$
j (920) — $h^{11/7}$ (Ψ de La Valle).
Σ (15.4.0) — $h^{19/11}$ de Götz.
f (310) — h^2 (2)
m (110) — m
ω (120) — g^3
ι (130) — g^2
π (041) — $e^{1/4}$
z (021) — $e^{1/2}$
e (011) — e^1
G ($\bar{2}$01) — $a^{1/2}$
p ($\bar{1}$01) — a^1
n ($\bar{1}$02) — a^2 (3)
ψ (501) — $o^{1/5}$
M (401) — $o^{1/4}$
Q (5.0.4) — $o^{4/15}$
J (702) — $o^{2/7}$
ς (301) — $o^{1/3}$
y (101) — o^1
λ ($\bar{3}$31) — $b^{1/6}$
o ($\bar{2}$21) - $b^{1/4}$
β ($\bar{8}$85) — $b^{5/16}$ } de Kokscharow, sans désignation de gisement.
ρ ($\bar{3}$32) — $b^{1/3}$
s ($\bar{1}$11) — $b^{1/2}$
ξ ($\bar{3}$35) — $b^{5/6}$
τ ($\bar{1}$12) — b^1
v (221) — $d^{1/4}$

u (111) — $d^{1/2}$
σ (112) — d^1
k ($\bar{3}$12) — $(b^1b^{1/2}h^1)$
Θ ($\bar{3}$13) — $(b^{1/2}b^{1/4}h^{1/3})$, de Hessenberg.
B (411) — $(d^{1/3}d^{1/5}h^1)$, de Götz.
P (15.4.4) — $(d^{1/11}d^{1/19}h^{1/4})$, de Götz.
Γ (311) - $(d^{1/2}d^{1/4}h^1)$
A (211) — $(d^1d^{1/3}h^1)$, de Götz.
Υ (433) — $(d^1d^{1/7}h^{1/3})$
E (10.4.1) — $(d^{1/6}d^{1/14}h^1)$, de Götz.
D (922) — $(d^{1/7}d^{1/11}h^{1/2})$, de Götz.
η (421) — $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$
g (732) — $(d^{1/2}d^{1/5}h^1)$, de La Valle.
γ ($\bar{1}$51) — $(b^{1/4}d^{1/6}g^1)$
U ($\bar{1}$52) — $(b^{1/2}d^{1/3}g^1)$
f ($\bar{1}$31) — $(b^{1/2}d^{1/4}g^1)$, de Schmidt.
m ($\bar{1}$3.21.13) — $(b^{1/8}d^{1/34}g^{1/13})$
n ($\bar{4}$65) — $(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})$
b ($\bar{2}$35) — $(b^1d^{1/5}g^{1/5})$, de La Valle.
c ($\bar{3}$54) — $(b^1d^{1/4}g^{1/2})$ Id.
d ($\bar{6}$87) — $(b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})$ Id.
e ($\bar{3}$47) — $(b^1d^{1/7}g^{1/7})$ Id.
f ($\bar{1}$8.20.19) — $(b^{1/2}d^{1/38}g^{1/19})$, Id.
Φ (152) — $(d^{1/2}b^{1/3}g^1)$
d (131) — $(d^{1/2}b^{1/4}g^1)$
l (241) — $(d^{1/2}b^{1/6}g^1)$
μ (121) - $(d^1b^{1/3}g^1)$ (4)
N (132) — $(d^1b^{1/2}g^1)$
n (134) — $(d^1b^{1/2}g^{1/2})$, de La Valle.
r (136) — $(d^1b^{1/2}g^{1/3})$ —
x (461) — $(d^{1/2}b^{1/10}g^1)$ (5)

(1) 1893, p. 1 à 55.
(2) Hintze indique aussi g (210) — h^3 qui manque au tableau de Schmidt.
(3) Par contre, c'est au tableau de Hintze que manque la face n ($\bar{1}$02) indiquée par Schmidt.
(4) Dans le tableau de Hintze, il manque la face N(132).
(5) Le tableau de Schmidt ne renferme ni i_1 (621), ni i_2 (511), ni i_3 (138).

Les derniers travaux que l'on rencontre sur le diopside d'Ala sont ceux de Ferruccio Zambonini, de Rome. Dans ses *Beiträge zur Mineralogie Piemonts* (1), il cite *ein merkwürdiger Diopsidkrystall vom Alathale*. En dehors des formes les plus constantes, savoir : $h^1g^1pmh^2h^{3/2}d^{1/2}d^{1/4}b^{1/2}b^{1/4}b^{1/6}e^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$, il signale la nouvelle hémipyramide $(\bar{9}94) = b^{2/9}$.

En 1909, le même savant publie un mémoire important : *Die morphotropischen Beziehungen zwischen Enstatit, Diopside, Hedenbergit, Ägirin und Spodumen* (2). Dans ce travail, Zambonini étudie les diopsides de diverses localités, celui de Rotenkopf dans le Zillerthal, celui de Wildkreuzjoch, celui de Kafveltorp près de Nya Kopparberg, celui d'Achmatowsk, celui de la Testa Ciarva (vallée d'Ala), celui de Saulera. Comme précédemment nous ne retiendrons ici que celui d'Ala.

Zambonini s'est borné à examiner les cristaux de diopside d'Ala de la collection de Munich ; ils lui ont paru pauvres en faces. Il signale cependant une nouvelle hémiclinopyramide postérieure sur l'un d'eux, qu'il note de la lettre V, et dont le symbole en Miller et en Lévy est $(\bar{1}33) = (b^{1/'}d^{1/4}g^{1/3})$.

Si l'on consulte le tableau des formes donné par Zambonini dans son dernier mémoire, on voit que leur nombre s'élève à 85; mais, ce nombre doit, de même que ceux de La Valle et de A. Schmidt, être réduit; il faut, en effet, considérer d'abord qu'il se rapporte à 52 gisements différents, alors qu'ici celui seul d'Ala nous occupe. Nous n'aurons donc à ajouter *aux formes conservées* de Lévy, Götz, La Valle et A. Schmidt, que celles indiquées en dernier par Zambonini. Donc, aux 49 formes conservées des prédécesseurs de ce dernier, nous ajouterons :

1° Les 4 protohémipyramides $s_1 = (\bar{4}43)$, $o_1 = (\bar{9}94)$ $\lambda_1 = (\bar{5}52)$ et $v = (3\bar{4}3)$;

2° Les 2 hémiclinopyramides postérieures 𝔯 = $(\bar{1}31)$ et v $(\bar{1}33)$.

3° L'hémiorthopyramide postérieure 𝔭 = $(\bar{6}21)$;

4° Enfin, l'hémiorthopyramide antérieure 𝔪 = $(\bar{1}4.1.1)$.

Zambonini fait suivre son tableau des observations suivantes : il y a à ajouter aux formes précédentes, mais, simplement, *comme formes vicinales ou douteuses*, les formes ci-après : $h^{19/11}(15.4.0)$, $h^{11/9}(10.1.0)$, $h^6(750)$, $e^{1/6}(061)$, $o^{4/15}(15.0.4)$, $(d^{1/11}d^{1/19}h^{1/4})(15.4.4)$, et $b^{2/3}(\bar{1}13)$.

Les formes $h^{19/11}$, $o^{4/15}$ et $(d^{1/11}d^{1/19}h^{1/4})$ de Götz sont des vicinales, comme cela résulte nettement de la description faite par ce savant.

$h^{19/11}$ observée par A. Schmidt sur des cristaux de Schwarzenstein ne résulte que d'une mesure approximative, et son symbole pourrait tout aussi bien être $h^{10/9}(910)$.

Par contre, Zambonini estime que les trois formes suivantes, observées seulement par Lévy sur des cristaux d'Ala, peuvent être acceptées; car les formes (511) et (138) appartiennent toutes deux à des zones importantes: la première, à la série complète (511), (411), (311), (211) et (111), et la seconde à la série (132), (134), (136) et (138). Et la forme (621) est la positive correspondante de $(\bar{6}21)$, observée par l'auteur.

En résumé, il reste donc, pour le diopside d'Ala, l'ensemble des formes suivantes :

1° Les pinacoïdes h^1g^1 et p ;

2° Les prismes $h^{3/2}$, $h^{11/7}$, h^2, h^3, m, g^3, g^2;

(1) *Centralblatt f. Miner., Geolog. und Palaeontolog.*, 1903.

(2) *Zeitschr. f. Kryst.*, XLVI, 1909.

3° Les hémidômes $e^{1/4}$, $e^{1/2}$, e^{1}, $a^{1/2}$, a^{1}, $o^{1/5}$, $o^{1/3}$, o^{1};

4° Les protohémipyramides $b^{1/6}$, $b^{1/4}$, $b^{1/3}$, $b^{1/2}$, $b^{5/6}$, b^{1}, $d^{1/2}$, $d^{1/4}$, d^{1};
plus 4 formes de Zambonini, s_1, o_1, λ_1 et ꝟ;

5° Les hémiorthopyramides postérieures $(b^{1}b^{1/2}h^{1})$, $(b^{1/2}b^{1/4}h^{1/3})$, plus $(b^{1/4}b^{1/8}h^{1})$ de Zambonini;

6° Les hémiorthopyramides antérieures $(d^{1/2}d^{1/4}h^{1})$, $(d^{1/2}d^{1/6}h^{1})$, $(d^{1/2}d^{1/5}h^{1})$;

7° Les hémiclinopyramides postérieures $(b^{1/4}d^{1/6}g^{1})$, $(b^{1/2}d^{1/3}g^{1})$, $(b^{1/2}d^{1/4}g^{1})$, $(b^{1/2}d^{1/8}g^{1/3})$ (1), $(b^{1/2}d^{1/10}g^{1/5})$, $(b^{1/2}d^{1/5}g^{1/5})$, $(b^{1/2}d^{1/4}g^{1/2})$, $(b^{1/2}d^{1/14}g^{1/7})$, $(b^{1}d^{1/7}g^{1/7})$, $(b^{1/2}d^{4/38}g^{1/19})$,
plus $(b^{1}d^{1/5}g^{1})$ et $(b^{1/2}d^{1/4}g^{1/3})$ de Zambonini;

8° Les hémiclinopyramides antérieures $(d^{4/2}b^{1/3}g^{1})$, $(d^{1/2}b^{1/4}g^{1})$, $(d^{1/2}b^{1/6}g^{1})$, $(d^{1}b^{1/3}g^{1})$, $(d^{1}b^{1/2}g^{1/2})$, $(d^{1}b^{1/2}g^{1/3})$, $(d^{1/2}b^{1/10}g^{1})$.

Il y a donc 57 formes incontestées. Quant aux formes vicinales ou douteuses, ce sont les suivantes : $h^{11/9}$, h^{6}, $h^{19/11}$, $e^{1/6}$, $o^{1/4}$, $o^{4/15}$ et $b^{15/16}$ (cette dernière de Kokscharow, qui n'a pas indiqué le gisement d'où elle provient); $b^{3/2}$, $(d^{1/4}d^{1/6}h^{1})$, $(d^{1/3}d^{1/5}h^{1})$, $(d^{1}d^{1/3}h^{1})$, $(d^{1}d^{1/7}h^{1/3})$ (incertaine d'après Goldschmidt) $(d^{1/6}d^{1/14}h^{1})$, $(d^{1/4}d^{1/8}h^{1})$, $(d^{1/7}d^{1/11}h^{1/2})$ et $(d^{1}b^{1/2}g^{1/4})$.

Soit, en tout, 16 formes vicinales ou douteuses.

Il nous a paru, après tant et de si intéressantes recherches de savants minéralogistes étrangers, dont nous avons donné le résumé ci-dessus, qu'il y avait peut-être encore intérêt à venir présenter ici les quelques observations que nous avons eu occasion de faire sur un certain nombre de remarquables cristaux d'Alalite de la Testa Ciarva, que l'un de nous, F. Gonnard, a reçus autrefois d'un habitant d'Ala, M. Dominico Castagneri. Une partie de ces cristaux comprend un des plus rares, au moins comme grandeur; car il atteint près de 10 centimètres de plus grande dimension; il appartient actuellement à la collection minéralogique de la Faculté des Sciences de Lyon.

Nous allons passer ces cristaux en revue, en nous conformant à la méthode de Des Cloizeaux, c'est-à-dire en figurant, ainsi qu'il l'a fait dans les planches de son classique mémoire sur le quartz, non pas des cristaux schématiques, réguliers, complets, mais bien des individus cristallisés, avec l'habitus ordinaire spécial à leur gisement, avec leurs irrégularités, avec leurs défectuosités, leurs particularités intéressantes, en somme, non pas des polyèdres quelconques, mais bien des êtres réels, portant avec eux, si nous pouvons employer cette expression, leur état civil, leur certificat d'origine.

Dans cette étude, nous emploierons les données du professeur La Valle, savoir :

$$a : b : c = 1{,}091.257.7 : 1 : 0{,}589.490.7$$
$$\text{avec } \beta = 74^\circ 8' 53''$$

Toutefois, nous nous bornons pour a et c à quatre décimales, et, pour β, à $74^\circ 9'$ pensant que, comme l'a fort bien dit G. Wyrouboff, dans son *Manuel pratique de Cristallographie*, « *c'est une illusion pure que de prendre des rapports d'axes avec sept décimales et des angles avec des secondes, alors que le chiffre des minutes est loin d'être assuré* ».

(1) De Goldschmidt, laquelle remplace la forme à symbole compliqué $(b^{1/3}d^{1/34}g^{1/18})$.

Cristal A

Le cristal A, qui a 35 millimètres de hauteur, 20 millimètres de largeur et 10 millimètres d'épaisseur (entre les deux h^1) est, comme l'indiquent les trois figures ci-contre, constitué :

1° Par les faces du prisme h^1 largement développées, toutes deux finement striées parallèlement aux arêtes h^1g^1. La face h^1 d'avant (celle qui est au-dessous des faces $d^{1/2}$) est très miroitante, alors que celle d'arrière est terne par places. Sur la droite du cristal (fig. 1), est une face très large et très brillante h^2; sur la gauche et en arrière (fig. 3), on observe les faces

Cristal A (Muséum de Lyon).

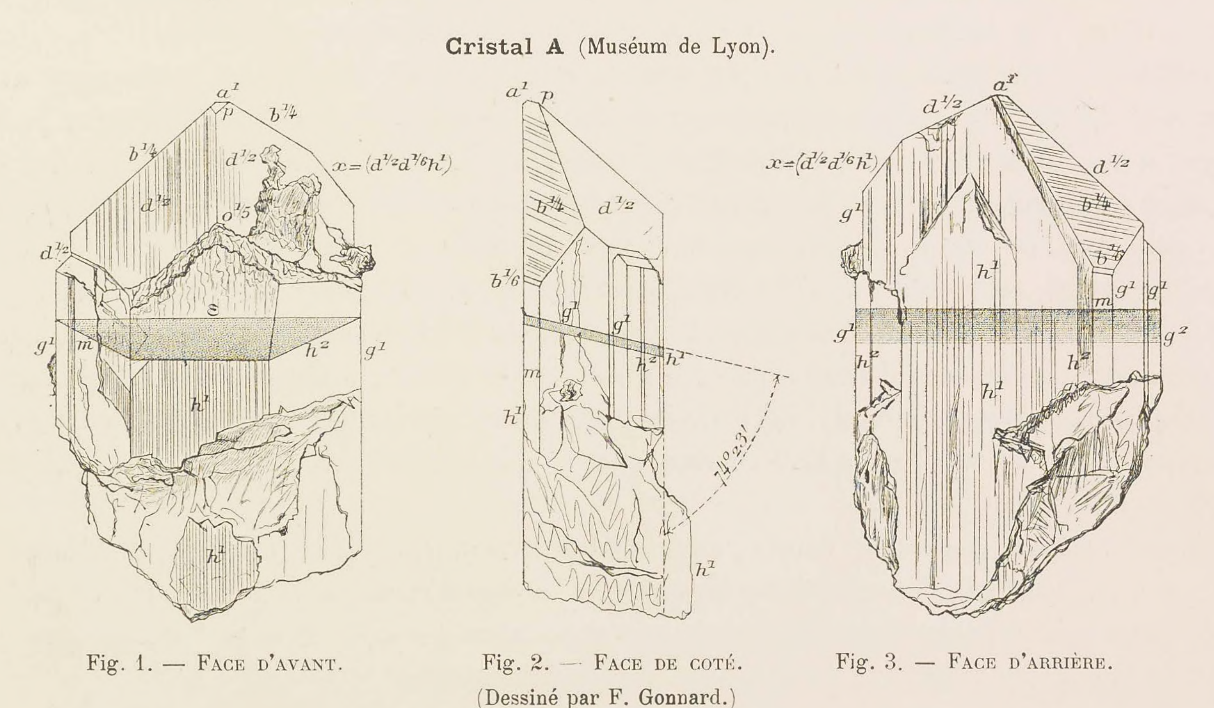


Fig. 1. — Face d'avant. Fig. 2. — Face de coté. (Dessiné par F. Gonnard.) Fig. 3. — Face d'arrière.

m et h^2, cette dernière un peu terne. Il en est de même pour les faces g^1, dont l'une, celle de droite (fig. 1) est absolument terne, et l'autre, celle de gauche, possède un éclat très vif. Quant aux faces m, dont deux seulement subsistent, elles sont toujours unies et miroitantes.

2° Par un sommet formé des deux $d^{1/2}$ et d'une seule des $b^{1/4}$; l'autre $b^{1/4}$, qui correspond à la $d^{1/2}$ de droite du cristal, a presque complètement disparu.

Les deux $d^{1/2}$ sont ternes en leur milieu et finement striées parallèlement à leur intersection mutuelle; celle de droite (fig. 1) est, en outre, creusée de plusieurs cavités à contours irréguliers, d'ailleurs peu profondes; l'unique $b^{1/4}$ est, par contre, très brillante, bien qu'elle soit aussi finement striée parallèlement à l'axe de la zone $mb^{1/4}$; elle est accompagnée d'une facette $b^{1/6}$, étroite, mais très brillante.

Le sommet des pyramides est à peine modifié par les deux facettes p et a^1, toutes deux petites, ternes et rugueuses.

Ce cristal offre les particularités suivantes :

1° Il est à peu près transparent, ou, au moins, translucide dans toute sa hauteur, incolore dans la partie moyenne, et teinté en vert sombre sur une faible épaisseur pour les trois grandes

faces du sommet; mais la partie transparente est, pour ainsi dire, coupée en deux distinctes par une lame d'un vert sombre, d'une épaisseur d'à peine 1 millimètre.

Si l'on regarde le cristal en ayant devant soi une face g^1, on constate alors que cette lame est dirigée de manière à rencontrer les faces h^1 (fig. 2) suivant un angle que nous avons trouvé varier de 73°59′ à 74°23′; il est, en moyenne, de 74°11′, valeur presque égale à celle de l'angle $ph^1 = 74°9'$. Cette lame verte semble donc marquer un arrêt dans la genèse du cristal, puisqu'une partie du protoxyde de fer du cristal a pu se peroxyder au contact de l'air à ce moment (1), de même que celui de la partie extérieure des $d^{1/2}$ et des $b^{1/4}$ qui constituent le sommet.

2° Une autre particularité est celle-ci : si l'on place devant soi la face h^1, qui coupe l'arête $d^{1/2}d^{1/2}$, on remarque que cette face h^1 est également divisée en deux autres par une ligne parallèle à la diagonale horizontale du cristal, et qui, sur h^1, se confond précisément avec l'intersection de h^1 et de la lame vert sombre. La partie inférieure, très finement striée parallèlement aux arêtes h^1g^1, mais brillante néanmoins, est seule, à proprement parler, la face h^1. Mais la partie supérieure, qui fait avec l'inférieure un angle excessivement obtus, de 178°30′ environ, et qui est encore relativement assez unie, au moins au voisinage de la ligne de séparation, devient, en montant vers les $d^{1/2}$, *moutonneuse*, si l'on peut dire; elle perd peu à peu de son éclat, et les files moléculaires verticales, dont les stries fines de h^1 indiquent l'existence, et qui la composent, semblent se séparer et s'épanouir en forme d'éventail à surface légèrement courbe, lequel à son extrémité offre de nombreuses et minuscules facettes arrondies. C'est Strüver qui, le premier, en a fait la remarque, et nous avons, précédemment, reproduit les termes qu'il emploie à ce sujet.

Cette surface en éventail courbe, nous la désignerons, pour fixer les idées, par la lettre ε.

Si, maintenant, l'on cherche à mesurer les angles formés par h^1 d'une part, et par les différentes parties de la surface courbe ε, en s'approchant des deux faces $d^{1/2}$, d'autre part, on obtient une série d'images, qui donnent les incidences suivantes :

En partant de h^1 comme zéro degré, on obtient :

De 3°35′ à 4 degrés, une image très brillante, mais floue;

A 7°39, une image plus faible, mais seule;

A 13°16′, une image nette, assez bonne;

A 15°30′, un groupe de trois images vagues.

Les faces correspondantes appartiennent à la même zone $po^1o^{1/3}o^{1/5}h^1$.

Celle qui correspond à $h^1o^{1/2}u = 4$ degrés est une face $o^{1/25}$ (25.0.1);

Celle qui fait avec h^1 l'angle 7°39′ a pour symbole $o^{1/13}$ (13.0.1);

Celle dont l'angle avec h^1 est 13°16′ a la notation $o^{1/7}$ (701);

Enfin, quant au groupe d'images faisant avec h^1 des angles dont la moyenne est 15°30′, on arrive, pour cette moyenne, à la face $o^{1/6}$ (601).

Plus haut, en arrivant au voisinage immédiat des deux $d^{1/2}$, on observe, à l'intersection de ces faces avec la face courbe, à forme d'éventail, ε, une facette triangulaire, dont le sommet est tronqué, à éclat très vif, située dans le plan de symétrie ; c'est l'hémidôme $o^{1/5}$(501);

(1) Se reporter aux deux analyses du professeur C. Dölter sur le diopside incolore et le diopside vert foncé (Zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Augits : G. Tschermak's, *Mineralogische Mittheilungen*, 1877, S. 279-296).

à droite et à gauche sont des facettes semblables à celle-ci, et disposées parallèlement à cette dernière, et, en escalier; elles sont reliées de chaque côté à une face courbe, qui est $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ (421). Ces faces sont très constantes sur les cristaux de diopside d'Ala, et se développent parfois au point de faire presque disparaître les deux $d^{1/2}$. Nous en donnerons plus loin un exemple.

Ces diverses particularités ne constituent pas un fait isolé, et les cristaux que nous allons passer en revue en offriront d'autres exemples. En fait : 1° l'existence de ces lames minces colorées en vert foncé, inclinées sur les h^1 d'un angle de 74°11′ environ, et normales aux g^1 ; 2° ces faces moutonneuses au-dessus de h^1 d'avant, dont nous désignons l'ensemble par ε, et qui se résolvent en une série d'hémidômes; 3° ces faces courbes $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ au-dessous des $d^{1/2}$, et très constantes, permettent l'orientation immédiate du cristal.

Nous avons dit ci-dessus que la ligne de séparation de h^1 et de ε était, sur le cristal A, une droite parallèle à la diagonale horizontale du cristal; cette droite existe, en effet, sur les 5/6 de la séparation, mais est continuée par une petite ligne inclinée sur elle d'un angle d'environ 132 à 133 degrés. Nous retrouverons cette disposition sur d'autres cristaux, tantôt à gauche, tantôt à droite.

Si l'on considère la figure 3, qui montre les particularités de la face h^1 d'arrière, on y remarque au haut de cette face, et à l'intérieur du cristal, le sommet d'un triangle sensiblement isocèle, dont les deux côtés semblent aussi marquer un arrêt dans la genèse du cristal; car ils séparent, d'une façon très nette, les stries fines de la partie de h^1 au-dessus de ce sommet, laquelle a été formée ultérieurement, de la partie au-dessous, moins striée. En outre, les deux côtés sont parallèles aux intersections de h^1 avec les $b^{1/4}$.

Cette dernière intersection n'est d'ailleurs pas une droite, mais bien une face longue et arrondie, terne et striée, dont le symbole est impossible à fixer.

La face m de droite est très miroitante; mais la face h^2 adjacente est, quoique offrant encore un certain éclat, finement striée, comme h^1.

En résumé, le cristal A présente la combinaison des 16 formes suivantes :

$$h^1g^1ph^2mg^2a^1o^{1/25}o^{1/13}o^{1/7}o^{1/6}o^{1/5}b^{1/6}b^{1/4}b^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$$

Incidences des quatre hémidômes nouveaux :

	Mesurées.	Calculées.		Mesurées.	Calculées.
$h^1o^{1/25}$	176°	175°51′	$h^1o^{1/7}$.	166°44′	166°39′
$h^1o^{1/13}$	172°21′	172°30′	$h^1o^{1/6}$.	164°30′	164°12′

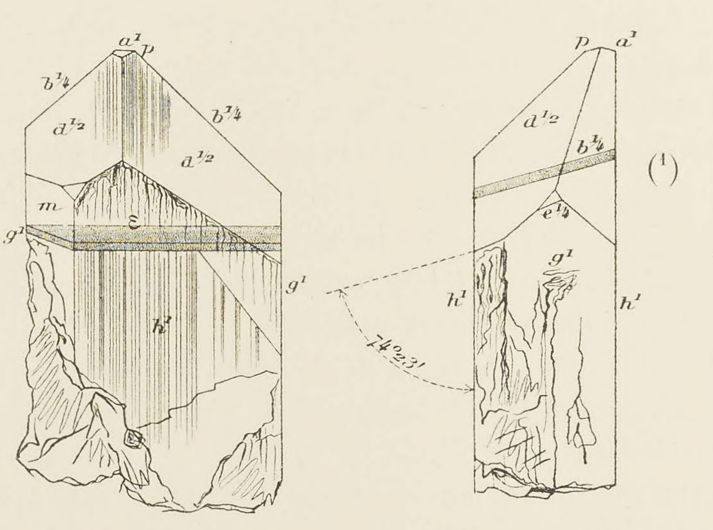
Cristal B

Le cristal B, qui a 20 millimètres de hauteur, 12 millimètres de largeur et 17 millimètres d'épaisseur (entre les deux h^1), présente, comme le précédent, la forme nettement prismatique rectangulaire h^1g^1, surmontée de la pyramide quadrangulaire $d^{1/2}b^{1/4}$; il reproduit les mêmes particularités intéressantes que le cristal A; plus limpide et plus transparent que ce dernier, sauf au contact même de la gangue sur laquelle il était implanté, et d'où il avait reçu une certaine opacité laiteuse, il présente également à la partie supérieure de la face h^1 d'avant,

que nous avons notée de la lettre ε, et que tronquent les deux protohémipyramides $b^{1/4}$ et $d^{1/2}$, ce moutonnement spécial, cette disposition en éventail, signalés par nous ; il montre également cette lame mince colorée en vert foncé, parallèle à la face p, faisant par conséquent, avec les faces h^1 un angle d'environ 74°11′ ; cette lame vient couper la face h^1 d'avant précisément suivant la ligne horizontale qui sépare cette face h^1 de la face courbe ε.

La section du prisme perpendiculaire aux arêtes g^1h^1 est presque carrée. Seules, à gauche (fig. 4 et 5) on trouve, d'abord une face m très brillante, large, unie ; et puis, une autre face terne, rugueuse, striée, qui, au goniomètre d'application, donne, avec h^1, un angle d'environ 107 degrés ; c'est donc la face g^2 (130) ; l'angle calculé est de 107°37′. Entre ce g^2 et g^1 on

Cristal B (Muséum de Lyon).



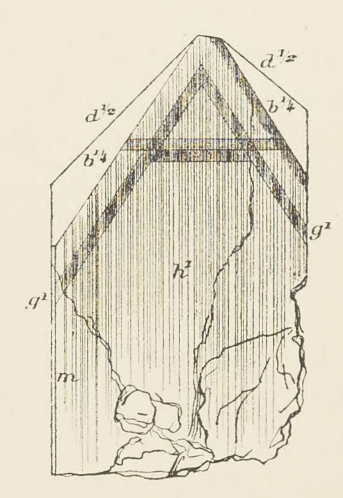


Fig. 4. — Face d'avant. Fig. 5. — Face de coté. Fig. 6. — Face d'arrière.

(Dessiné par F. Gonnard.)

aperçoit une facette très étroite, mais très brillante, faisant partie de la zone h^1g^1 ; c'est encore une face m.

Les deux $d^{1/2}$ sont bien développées, mais finement striées et un peu ternes ; moins développées, les deux $b^{1/4}$ sont très miroitantes. Il faut citer encore une facette à éclat vif, l'hémidôme $e^{1/4}$.

La face h^1 d'arrière du cristal B présente (fig. 6) des zones de développement intérieur, formant un triangle isocèle dont les côtés sont alternativement obscurs et clairs, et dont les uns sont parallèles aux arêtes $b^{1/4}h^1$ et le troisième à ph^1.

Le cristal B offre la combinaison de formes : $h^1g^1pmg^2e^{1/4}a^1b^{1/4}d^{1/2}$, et, en outre, à gauche (fig. 4) la facette $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ et l'ensemble ε.

Enfin, de même que le cristal A, le cristal B offre, à la ligne de séparation de h^1 et de ε (voir fig. 4) une ligne oblique faisant avec celle-ci, *mais à droite*, un angle d'environ 132°. Les figures de plusieurs des cristaux ci-après permettront l'explication de ces lignes de séparation.

(1) *Nota.* — La lame a été, dans la figure 5 *(face de côté)*, un peu relevée pour ne pas couvrir la facette $e^{1/2}$.

Cristal C

Le cristal C est, en réalité, une macle polysynthétique de cristaux assemblés suivant g^1.

La figure ci-contre offre le groupe des deux principaux. Dans cet assemblage les composants sont aplatis suivant g^1, alors que, d'ordinaire, c'est plutôt suivant h^1, ou que, tout au moins, les deux pinacoïdes h^1 et g^1 forment des prismes rectangulaires, voisins d'un carré.

Le cristal C a 37 millimètres de hauteur sur 23 millimètres de largeur et 11 millimètres d'épaisseur (entre les deux g^1). Les diverses faces des composants, surtout celles d'avant, sont très brillantes.

Cristal C (Muséum de Lyon).

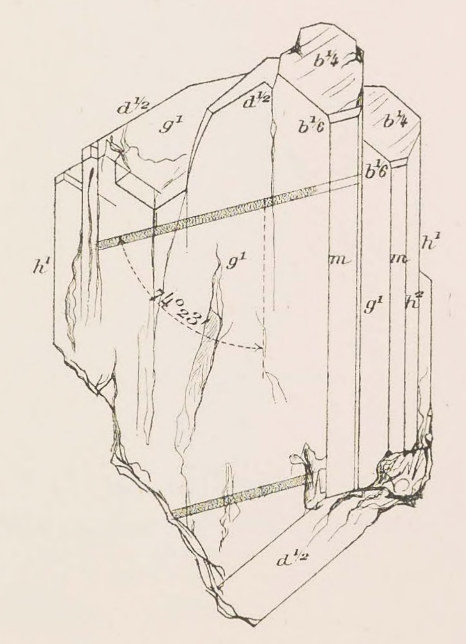


Fig. 7. — Face de coté.
(Dessiné par F. Gonnard.

Comme particularités curieuses, on observe, à l'intérieur du principal composant du groupe, et comme l'indique le dessin ci-joint, deux lames minces colorées en vert sombre, et parallèlement dirigées, suivant p, l'une au haut du cristal, l'autre au bas. Elles déterminent immédiatement la situation relative des h^1 et des g^1.

Cette troisième constatation de l'existence et de l'orientation de ces lamelles colorées en vert sombre au milieu d'un cristal transparent, ou, tout au moins, translucide, de diopside, est vraiment remarquable, et l'on se demande quelle cause a pu produire, à un certain stade de l'individualisation de ces beaux cristaux de la vallée d'Ala, une modification, de durée si courte d'ailleurs, dans la composition des eaux mères où ils ont pris naissance, et se sont développés.

Le striage des $b^{1/4}$ est, ici, très accusé, et montre des ondulations curvilignes qui font penser aux *courants de concentration* de Wulf et de Weyberg, bien qu'on ne puisse admettre que ces faces soient *vicinales*.

Ce qui est assez curieux, c'est qu'alors que les $b^{1/4}$ sont ainsi, à surfaces ondulées, les faces $d^{1/2}$ sont simplement sillonnées de stries fines rectilignes parallèles à leur mutuelle intersection, et que p et a^1, souvent aussi $b^{1/2}$, soient ternes et non mesurables. Il y a là des questions de genèse difficiles à résoudre.

Indépendamment des lamelles vertes précitées, et entre les deux, existent également des zones assez larges, nuageuses, laiteuses, à peine teintées de verdâtre, qui n'ont d'ailleurs rien de commun avec les premières ; elles semblent être antiparallèles aux premières.

Le groupe cristallin polysynthétique C offre la combinaison de formes :

$$h^1 g^1 p h^2 m g^2 a^1 b^{1/6} b^{1/4} d^{1/2} (d^{1/2} d^{1/6} h^1).$$

Cristal D

Le cristal D a 32 millimètres de hauteur, 23 millimètres de largeur et 14 millimètres d'épaisseur (entre deux faces h^2). Il présente un magnifique développement des faces $b^{1/4}$ et $d^{1/2}$, surtout de celles de gauche (fig. 8). Nous l'avons projeté sur un plan perpendiculaire aux arêtes h^1g^1. Ici, contrairement à ce que nous avons indiqué sur le cristal précédent, c'est la $d^{1/2}$ de gauche, qui montre des ondulations curvilignes, alors que les deux $b^{1/4}$ sont unies, et fournissent de bons pointés.

Cristal D (Muséum de Lyon).

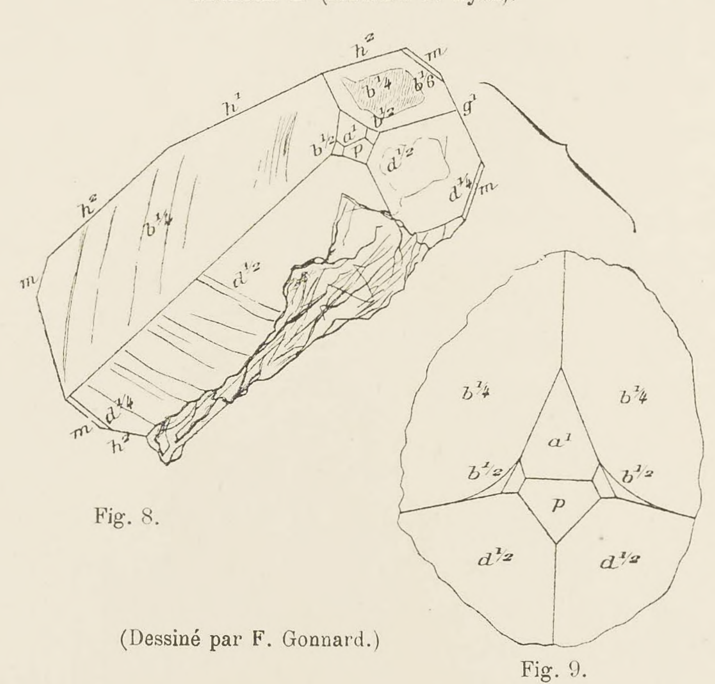


Fig. 8.

(Dessiné par F. Gonnard.)

Fig. 9.

Il présente également au sommet de la pyramide la réunion des quatre faces, ternes à la vérité, mais nettes cependant, p, a^1 et les deux $b^{1/2}$.

C'est la disposition qu'a signalée et figurée vom Rath ([1]) sur une variété d'augite de couleur vert pistache à vert olive, ressemblant à la *fassaite*, et provenant du Vésuve.

De plus, sur ce cristal, on remarque (fig. 9) aux angles formés, de chaque côté de p et de a^1, par les arêtes $b^{1/4}d^{1/2}$ et $b^{1/4}b^{1/2}$, des courbes qui, avec ces arêtes, forment des triangles mixtilignes.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^2ma^1b^{1/6}b^{1/4}b^{1/2}d^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Cristal E

Le cristal E forme un groupement de deux cristaux de dimensions peu ordinaires, croyons-nous, pour l'espèce. Le plus grand a, en effet, 85 millimètres de hauteur sur 38 millimètres de largeur et 20 millimètres d'épaisseur ; le second mesure encore 50 millimètres de hauteur sur 28 de largeur et 15 d'épaisseur.

Ils sont photographiés en grandeur naturelle. Si l'on examine le premier, on voit qu'il offre de larges faces $d^{1/2}$ et $b^{1/4}$; les $d^{1/2}$, surtout celle de gauche, sont douées d'un éclat très vif, notamment vers la partie voisine du sommet ; cette partie de la $d^{1/2}$ de gauche y est le siège de dépôts successifs très minces et superposés, à contours curvilignes (fig. 12), ne paraissant

([1]) *Sitzung-ber. Niederrhein. Gesellsch.*, Bonn, 1887.

d'ailleurs avoir aucune relation avec le réseau du cristal et dus, sans doute, à de faibles courants de concentration. On voit là l'origine de *faces vicinales* très analogues à celles que présentent les cristaux d'améthyste de l'Uruguay. [Consulter, à cet égard, le très intéressant mémoire de M. Paul Gaubert [1].]

Quant à la $d^{1/2}$ de droite, elle est, en partie, masquée par de nombreux cristaux d'*idocrase*, qui pénètrent, ou couvrent de leurs prismes, dont quelques-uns atteignent 10 millimètres de longueur, les $d^{1/2}$ et $(d^{1/2}\ d^{1/6}h^1)$ qui sont très constantes.

Cristal E (Faculté des Sciences de Lyon).

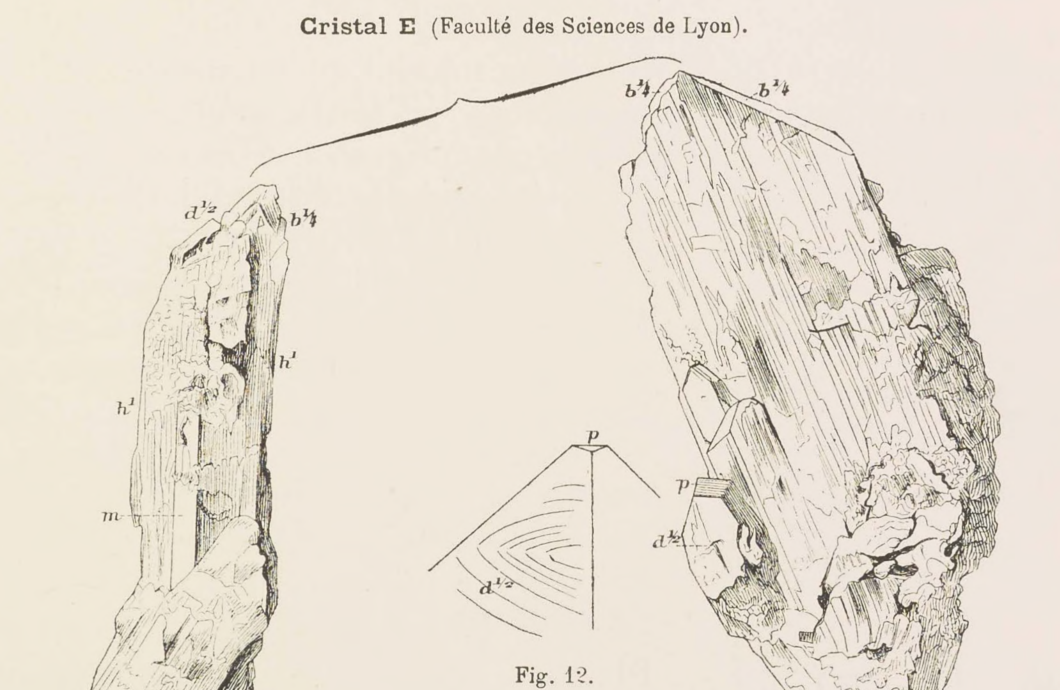


Fig. 12.

(Figures 10 et 11 photographiées par A. Prost.)

Fig. 10. — Face de coté. Fig. 11. — Face d'arrière.

Les $b^{1/4}$ sont libres et striées comme d'ordinaire, surtout celle de droite, et sont accompagnées des $b^{1/6}$, toujours de faibles surfaces.

Entre les deux $d^{1/2}$ et à leur rencontre avec h^1, ou, plus exactement, avec ε, nous retrouvons deux faces nettes, très brillantes, déjà mentionnées, $o^{1/5}$, triangulaire, et au-dessus, en montant vers p, $o^{1/3}$ à forme rectangulaire allongée.

Quant aux faces des divers prismes, savoir : h^1 d'avant encore assez finement striée, h^1 d'arrière à sillons larges et profonds, h^2 et m, plus unies, plus régulières, plus brillantes, g^1 moins brillantes, elles constituent un ensemble difficile à mesurer. Ce cristal est associé, outre l'idocrase, à de larges lames de chlorite verte.

Si l'on examine le second composant du groupe, on voit que, de même que le premier, il est très strié sur les h^1 et les g^1, uni et brillant sur les m. De plus, il offre la face p beaucoup

(1) Contribution à l'étude des faces cristallines *(faces vicinales)* *(Bull. de la Soc. Franç. de Minér.*, 1904, t. XXVII, p. 6-58).

plus développée et plus nette que sur les cristaux précédents ; car, quoique terne, comme elle offre une surface de 5 millimètres sur 4, on peut en mesurer, au goniomètre d'application, les angles qu'elle fait avec les pyramides du sommet.

Combinaison de formes :

$$h^1 g^1 h^2 m p o^{1/5} o^{1/3} b^{1/6} b^{1/4} d^{1/2} (d^{1/2} d^{1/6} h^1).$$

Cristal F

Le cristal F est un prisme à section nettement rectangulaire surmonté de la pyramide ordinaire $d^{1/2} b^{1/4}$, ces quatre faces étant également bien développées. Le sommet est à peine tronqué par la face a^1, terne et mate ; latéralement à a^1, du côté gauche de la figure 14, on observe une très petite facette $b^{1/2}$ d'un vif éclat. Le prisme $h^1 g^1$ est (voir fig. 13, à droite) légèrement tronqué par une face h^2, et de même (voir fig. 14, à gauche) par la même ; mais cette dernière est continuée tout le long du prisme, alors que la précédente n'en tronque qu'une faible partie.

Cristal F (Muséum de Lyon).

Fig. 13. Face d'avant. — Fig. 14. Face de coté.

(Dessiné par F. Gonnard.)

Fig. 15.

Ce cristal F a 22 millimètres de hauteur sur 8 de largeur et 6 d'épaisseur (entre les h^1). Il est à peu près incolore et translucide vers le sommet, ainsi que la partie centrale ; mais cette dernière est, dans son milieu, sillonnée de quelques fibres verticales à coloration vert foncé.

Il est à remarquer que, dans ce cristal, la face courbe ε en éventail est séparée de la face h^1 par une limite angulaire. Ceci donne l'explication des limites presque complètement rectilignes observées dans les cristaux A et B ; ces dernières correspondent à l'intersection de la lamelle verte intérieure avec la face h^1 d'avant. Ici, il n'y a pas de lamelle parallèle à p ; il semblerait donc qu'il n'y ait pas eu d'arrêt dans la genèse du cristal. Nous retrouverons cette séparation angulaire sur d'autres cristaux, également dépourvus des lamelles vertes intérieures parallèles à p.

De même encore que le cristal A, mais d'une manière beaucoup plus marquée, le cristal F porte, à l'intersection des $d^{1/2}$ et de ε des faces courbes, larges de 2 à 3 millimètres, arrondies et striées. Entre ces deux faces $(d^{1/2} d^{1/6} h^1)$ existe une petite facette triangulaire très brillante, qui est $o^{1/5}$ déjà observée ; et, au-dessus de $o^{1/5}$, une autre facette étroite, allongée (voir fig. 15), qui est $o^{1/3}$; ces deux faces se répètent sur la droite du cristal.

Angles mesurés . .	$o^{1/5} h^1 = 162°2'$	calculés . .	162°4'35''
	$o^{1/3} h^1 = 153°$ environ	— . .	153°4'14'

Le cristal F offre la combinaison de formes :

$$h^1 g^1 p h^2 m e^{1/4} a^1 o^{1/5} o^{1/3} b^{1/4} b^{1/2} d^{1/2} (d^{1/2} d^{1/6} h^1).$$

Cristal G

Cristal G (Muséum de Lyon).

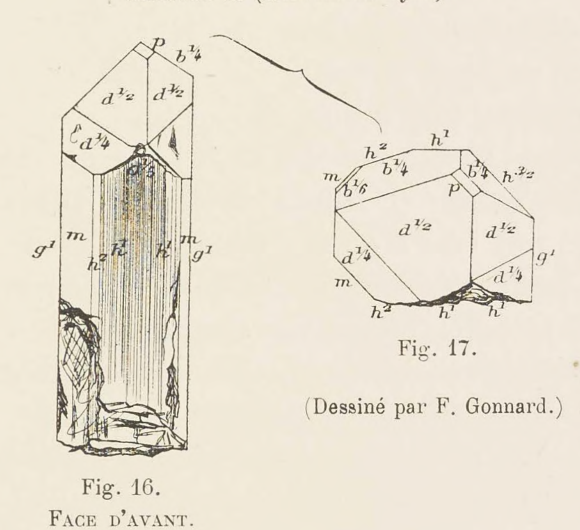


Fig. 16.
Face d'avant.

Fig. 17.

(Dessiné par F. Gonnard.)

Le cristal G a 22 millimètres de hauteur sur 9 de largeur et 7 d'épaisseur. Les deux protohémipyramides $b^{1/4}$ et $d^{1/2}$ du sommet offrent un développement marqué, et, en outre, les faces $d^{1/4}$, également larges, unies et brillantes, alors qu'habituellement elles sont réduites à d'étroites troncatures. Par exception, la face p est miroitante.

Le prisme présente les faces m toujours brillantes ; une des faces g^1 possède aussi un vif éclat, ainsi que les faces h^2 et $h^{3/2}$. Quant aux faces h^1, elles sont striées, et même celle d'avant (fig. 16 et 17) est creusée d'un sillon longitudinal qui la divise en deux parties, que raccordent des arrondis.

Ce cristal, à peu près opaque, est d'un gris verdâtre.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^{3/2}h^2mb^{1/6}b^{1/4}d^{1/4}d^{1/2}$$

Cristal H

De même que le précédent, le cristal H porte cette curieuse face courbe en éventail ε, séparée de h^1 par une limite angulaire. Il a 18 millimètres de hauteur sur 6 de largeur et 5 d'épaisseur. La partie prismatique est presque carrée, et les arêtes h^1g^1 sont à peine biselées par des faces m et h^2 très étroites, surtout celles d'avant, mais assez brillantes. Les faces des deux hémipyramides $d^{1/2}$ et $b^{1/4}$ sont ternes ; quant à p et a^1, elles sont, comme d'ordinaire, mates et rugueuses. Les $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ sont, surtout celle de droite, cannelées, et ne donnent des parties brillantes et, par suite, mesurables, qu'à leur rencontre avec g^1. Dans les sillons qui en séparent les parties de chacune d'elles, on aperçoit à la loupe de minuscules facettes triangulaires qui sont sans doute des faces $o^{1/5}$.

Cristal H
(Faculté des Sciences de Lyon.)

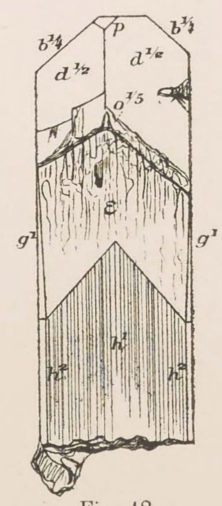


Fig. 18.
Face d'avant.
(Dessiné par F. Gonnard.)

En examinant à la loupe la surface courbe, on voit très nettement la tendance qu'ont les files modéculaires, renfermées dans ce que nous appellerons le *moule* h^1g^1, à se séparer les unes des autres et à s'isoler. Cette tendance existe, encore plus marquée, dans un autre minéral très voisin du diopside et, comme lui, pauvre en fer ; nous voulons parler de la trémolite, dont le terme extrême est l'asbeste à ce point de vue.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^2ma^1o^{1/5}b^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Cristal J

Cristal J

(Faculté des Sciences de Lyon.)

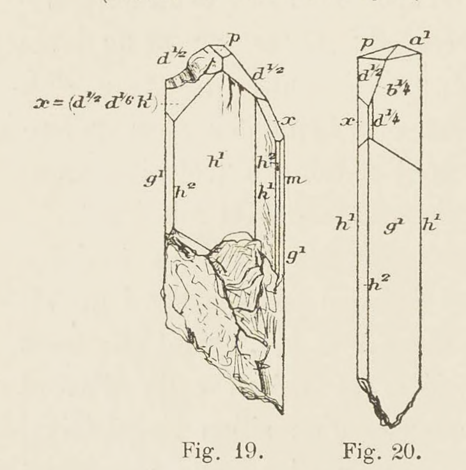


Fig. 19. Fig. 20.

Face d'avant. Face de coté.

(Dessiné par F. Gonnard.)

Le petit cristal J a 16 millimètres de hauteur sur 8 de largeur et 3 d'épaisseur.

Il est divisé en deux parties d'épaisseurs inégales, raccordées par un petit plan incliné.

Toutes ses faces sont brillantes, sauf p et a^1 ; il est à peine coloré et est transparent, sauf à la jonction des deux parties du cristal parallèles à g^1, et dont le plan d'assemblage passerait par l'arête $d^{1/2}d^{1/2}$. Les $b^{1/4}$ du sommet sont bien développées et offrent les stries habituelles, parallèles à l'axe de la zone $mb^{1/6}b^{1/2}$. Par contre, les $d^{1/2}$ sont très réduites : celle de gauche, en partie par une cassure ; toutes deux, par suite de l'extension des faces $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$, légèrement arrondies, mais sans aucune strie ou cannelure.

La figure 20 présente, dans la zone $h^1b^{1/4}$, une face allongée très étroite, comprise entre $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$ de droite et $b^{1/4}$; c'est $d^{1/4}$.

La face h^1 d'arrière offre une série de lamelles superposées parallèles à h^1 et d'une minceur presque infinitésimale.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1pmh^2a^1b^{1/4}d^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Cristal K

Le cristal K, dont les dimensions sont : hauteur, 15 millimètres ; largeur suivant h^1, 4 millimètres ; épaisseur, 3 mm. 5, est un peu nuageux dans sa partie inférieure, qui était en contact avec la gangue, et faiblement coloré en vert à son sommet.

Les faces h^1, g^1, $b^{1/4}$ et $d^{1/2}$, bien développées, sont unies et brillantes. Au-dessus de h^1, on aperçoit la surface courbe en éventail déployé ε ; elle n'en est séparée que par un seul des deux côtés de la limite angulaire, lorsqu'elle est complète, comme dans les deux cristaux précédents G et H.

La section perpendiculaire aux arêtes h^1g^1 est presque carrée ; les prismes autres que h^1 et g^1 sont incomplets ; nous ne rencontrons qu'une seule des faces m et $h^{3/2}$ et que trois des faces h^2 ; elles sont étroites, mais toutes assez brillantes.

Quant aux pyramides $d^{1/2}$ et $b^{1/4}$, elles sont très miroitantes, avec, pour les dernières, le striage habituel ; p et a^1 sont nettes, mais ternes.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^{3/2}h^2ma^1b^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Cristal K

(Faculté des Sciences de Lyon.)

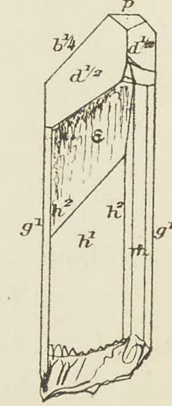


Fig. 21.

Face d'avant.

(Dessiné par F. Gonnard.)

Cristal L

Ce cristal est, en réalité, un groupe de deux cristaux de dimensions fort inégales. Le principal a 21 millimètres de hauteur, sur 7 de largeur et 5 d'épaisseur. La face h^1 d'avant est séparée de la face courbe ε par une ligne oblique coupant le côté droit de cette face ; c'est ce qui reste de la limite, angulaire quand elle est complète, comme nous l'avons indiqué sur les cristaux F et H.

Cristal L
(Faculté des Sciences de Lyon).

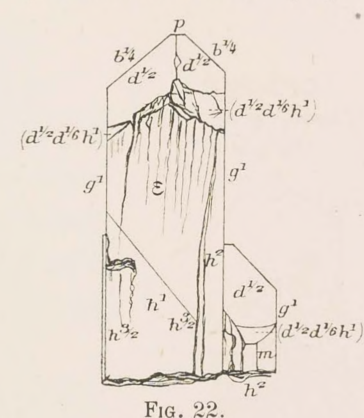


Fig. 22.
Face d'avant.
(Dessiné par F. Gonnard.)

A droite, nous trouvons la face h^2 brillante, puis une facette striée longitudinalement, $h^{3/2}$, dont l'intersection avec h^1 finit par se confondre avec celle de h^2 et de h^1, en s'élevant vers la face $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$; cette rencontre accuse la disposition en éventail de ε.

A gauche, les deux faces h^2 et $h^{3/2}$ se reproduisent, mais, étroites et peu nettes. Les $b^{1/4}$ sont unies et ont un éclat vif, ainsi que $d^{1/2}$ de gauche ; celle de droite est irrégulière et ondulée.

Quant aux deux $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$, celle de gauche est très étroite et très striée, tandis que celle de droite est large ; mais un sillon la divise en deux parties inégales, et, sur le bord droit de ce sillon, se montrent des parties de surfaces brillantes, de même que sur la figure 24 du cristal suivant M, mais moins nettes, et qui, sans nul doute, appartiennent à l'hémidôme o^{15}.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^2h^{3/2}o^{1/5}b^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Sur le petit cristal assemblé au grand suivant g^1 on remarque surtout $g^1h^2md^{1/2}$ et $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$.

Cristal M
(Faculté des Sciences de Lyon).

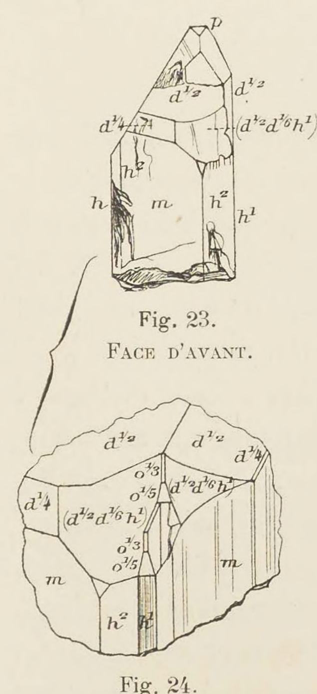


Fig. 23.
Face d'avant.

Fig. 24.
Face de coté agrandie.
(Dessiné par F. Gonnard.)

Cristal M

Le cristal M fait partie d'un groupe, dont le plus grand est fort irrégulier, et dont une partie des hémipyramides du sommet fait défaut. Il a environ 16 millimètres de hauteur, et de 8 à 10 millimètres de plus grande dimension perpendiculaire à la hauteur. La seule face h^1 visible est excessivement réduite en largeur, et elle ne se reconnaît à la loupe qu'à cause de l'existence de deux groupes superposés de faces $o^{1/5}$ et $o^{1/3}$ (voir fig. 24).

L'hiatus existant entre les deux branches de facettes partant de la base de la face $o^{1/5}$ du groupe supérieur semble indiquer là une macle suivant g^1. Ces petits hémidômes permettent l'orientation immédiate du cristal.

De chaque côté de ces $o^{1/5}$ et $o^{1/3}$ s'étendent, très développées, surtout à gauche, les faces s de Marignac, si constantes dans tous les cristaux que nous avons examinés, et qui ne sont pas tous figurés dans ce mémoire ; avec les $d^{1/2}$, et au-dessous, sont les $d^{1/4}$, dont celui de droite est réduit à une facette minuscule.

Combinaison de formes du groupe :

$$h^1g^1ph^2ma^1o^{1/5}o^{1/3}b^{1/6}b^{1/4}d^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Cristal P

Cristal P
(Faculté des Sciences de Lyon.)

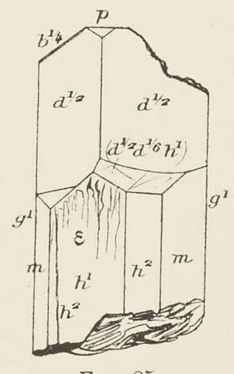


FIG. 25.
(Dessiné par F. Gonnard.)

Le fragment de cristal P a 10 millimètres de hauteur et sa section transversale a 5 millimètres sur 5 ; c'est un carré modifié surtout à droite par deux faces larges et brillantes h^2 et m ; les quatre arêtes sont d'ailleurs toutes biselées ainsi. La face courbe ε, faiblement moutonneuse, est douée d'un éclat assez vif, de même que h^1 ; la limite de séparation des deux faces h^1 est indécise.

Les deux $d^{1/2}$, excessivement développées et miroitantes, ont presque annihilé les deux $b^{1/4}$. La face s de Marignac est très développée à droite ; mais, à gauche, elle est réduite à une petite face triangulaire.

La face p est mate et terne.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^2mb^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}h^{1/6}h^1).$$

Cristal R

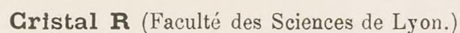
Très agrandi, le cristal R a 23 millimètres de hauteur, 8 de largeur et 4 d'épaisseur entre les h^1. Ce qui caractérise ce cristal, c'est le développement pour ainsi dire anormal de la partie supérieure de h^1 que nous avons nommée, en bloc, la face en éventail ε ; en effet (fig. 26) les files moléculaires, dont l'ensemble est compris entre les divers prismes h^1, g^1, m, $h^{3/2}$, h^2, et dont l'existence est manifestée par les stries fines que porte surtout h^1 d'avant, semblent s'être séparées, pour s'individualiser ; elles apparaissent donc plutôt comme un faisceau de petits cristaux distincts, surtout à leurs sommets ; en y regardant à la loupe, on y distingue, en effet, très nettement les facettes triangulaires que nous avons déjà plusieurs fois reconnues pour être $o^{1/5}$, accompagnées d'ailleurs souvent des facettes rectangulaires allongées $o^{1/3}$.

Même à l'œil nu, on remarque (fig. 26) de nombreux points brillants parsemés au-dessous des $d^{1/2}$, et qui s'éclairent en même temps que ces deux hémidômes ; ce sont les extrémités visibles de ces files moléculaires. En outre, les faces $d^{1/2}$, si constantes ordinairement, ont, ici, presque disparu, et ce sont celles de cette hémiorthopyramide antérieure, si constante, elle également $(d^{1/2}d^{1/6}h^1)$, ou s de Marignac, qui semblent les avoir remplacées. Elles sont (fig. 26 et 27) très développées en hauteur et en largeur, elles sont arrondies et brillantes ; celle de gauche est divisée en trois parties par des accidents de cristallisation ; celle de droite reste entière.

Au-dessus de ces faces s, on observe toutefois les faces $d^{1/2}$, mais très réduites ; et, à la base de celle de droite, s'allonge, entre elle et $b^{1/4}$, une face $d^{1/4}$ très étroite. Les deux $b^{1/4}$ sont, au contraire, bien développées, unies et miroitantes, surtout celle de droite qu'accompagne une facette brillante $b^{1/6}$.

A droite encore, on retrouve l'hémidôme $e^{1/4}$ (041).

La face h^1 d'avant est peu brillante ; celle d'arrière porte deux cannelures larges et


Cristal R (Faculté des Sciences de Lyon.)

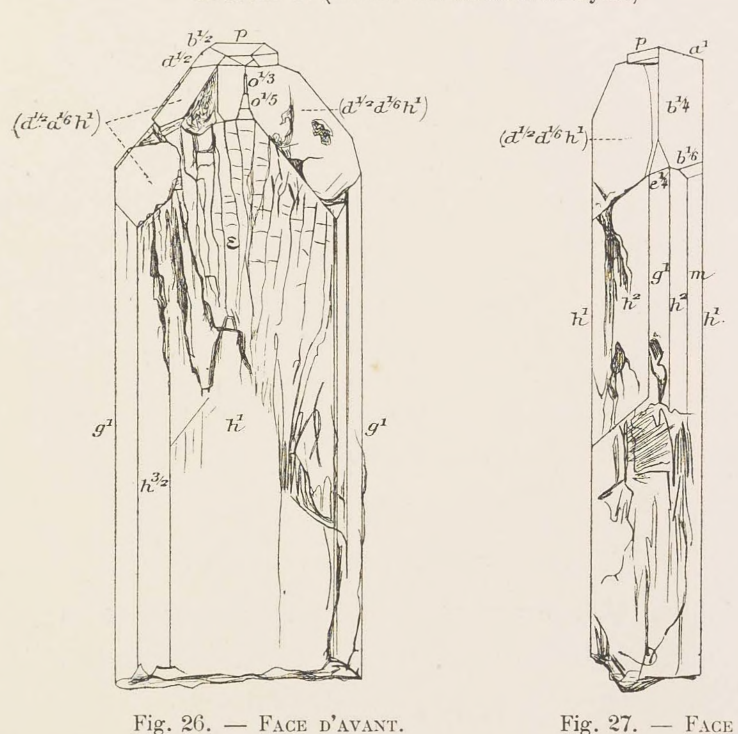


Fig. 26. — Face d'avant. Fig. 27. — Face de coté.

(Dessiné par F. Gonnard.)

profondes. Les faces m et h^2 sont unies et brillantes ; $h^{3/2}$ un peu moins et striée ; p, a^1 et deux faces $b^{1/2}$ sont absolument ternes.

Combinaison de formes :

$$h^1g^1ph^{3/2}h^2ma^1o^{1/5}o^{1/3}b^{1/6}b^{1/4}b^{1/2}d^{1/4}d^{1/2}(d^{1/2}d^{1/6}h^1).$$

Le tableau des angles des faces entre elles est présenté ici sous une forme nouvelle, qui nous a paru à la fois plus logique et plus commode pour la comparaison des mesures ultérieures.

Nous considérons successivement les zones les plus importantes, soit par leur position par rapport aux éléments de symétrie, soit par leur richesse en formes cristallines ; dans chacune d'elles, une face, très remarquable par sa fréquence et par la netteté des pointés qu'elle permet, est prise pour origine des angles et les autres faces de la zone sont déterminées par la distance angulaire de leur pôle à celui de l'origine.

C'est, en somme, ce que l'on fait dans les mesures au goniomètre, à cette différence près que nous donnons ici la position théorique des pôles des faces, telle qu'elle se déduit de la formule du cosinus de l'angle des faces (qrs), $(q^1r^1s^1)$.

Dans le cas actuel du système binaire, cette formule est, sous forme abrégée [1] :

$$cos\,(\mathrm{P},\mathrm{P}') = \frac{\Sigma qq'\mathrm{A}^2 + (qs' + sq')\,\mathrm{AC}\,cos\,\beta}{\left[(\Sigma q^2\mathrm{A}^2 + 2qs\mathrm{AC}\,cos\,\beta)\,(\Sigma q'^2\mathrm{A}^2 + 2q's'\mathrm{AC}\,cos\,\beta)\right]^{1/2}}$$

A, B, C sont les paramètres du réseau polaire du réseau primitif, lequel est défini par :

$$a = 0{,}5895\,;$$
$$b = 1\,; \qquad \beta = 105^{\circ}51.$$
$$c = 1{,}0912.$$

On a donc : $\mathrm{A} = c$, $\mathrm{C} = a$, $\mathrm{B} = ac\,sin\,\beta$.

a, b, c sont les paramètres de La Valle, réduits à un nombre de décimales plus que suffisant (les tables de Dufet n'en donnent que 3).

Telle est la méthode suivie pour les 85 formes citées par Zambonini et auxquelles nous avons joint les suivantes, citées par Götz :

Miller.	Lévy.	Miller.	Lévy.	Miller.	Levy.
$(\delta) = (061)$	$e^{1/6}$	$(\bar{1}13)$	$b^{3/2}$	$\theta = (\bar{1}42)$	$d^{1/5}b^{1/5}g^{1/2} = \gamma$
(117)	$d^{7/2}$	$(\bar{2}23)$	$b^{3/4}$	$\zeta = (\bar{4}83)$	$b^{1/4}d^{1/12}g^{1/3} = \zeta$
(332)	$d^{1/3}$	$\iota = (\bar{2}11)$	$b^1b^{1/3}h^1 = \alpha = a_3$	$(\bar{6}61)$	$b^{1/12}$
(243)	$d^{1/2}b^{1/6}g^{1/3}$	$\varepsilon = (\bar{1}21)$	$b^1d^{1/3}g^1$	$(\bar{2}61)$	$d^{1/4}b^{1/8}g^1$

puis les 4 nouvelles que nous avons rencontrées sur le cristal A :

$$(25.0.1) = 0^{1/25};\ (13,0,1) = 0^{1/13};\ (701) = 0^{1/7};\ (601) = 0^{1/6}.$$

Certaines faces, isolées ou n'appartenant qu'à des zones très peu importantes, ne trouvent pas leur place dans l'ensemble. Nous avons repéré ces faces par rapport à d'autres convenablement choisies, ou même indiqué les zones qui les déterminent.

Nous croyons que ce tableau permettra très facilement de se rendre compte des formes que présente un cristal déterminé ; la condition de choisir la même origine que dans le tableau se remplira le plus souvent d'elle-même dans les mesures, puisque nous avons précisément adopté, dans ce but, les faces les plus fréquentes, les plus développées, et donnant toujours des pointés très suffisants. Ce n'est pas le cas de la face p du diopside.

Zone du Prisme.			**Zone du plan de Symétrie.**		
g^1	(010)	0°	h^1	(100)	0°
$g^{4/3}$	(170)	7°46	$o^{1/25}$	(25.0.1)	4°1
$g^{3/2}$	(150)	10°47	$o^{1/13}$	(13.0.1)	7°30
$g^{5/3}$	(140)	13°36	$o^{1/7}$	(7.0 1)	13°21
g^2	(130)	17°37	$o^{1/6}$	(601)	15°18
g^3	(120)	25°15	$o^{1/5}$	(501)	17°55
m	(110)	43°37	$o^{1/4}$	(401)	21°34
h^3	(210)	62°18	$o^{2/7}$	(702)	23°58
h^2	(310)	70°43	$o^{1/3}$	(301)	26°56
$h^{11/7}$	(920)	76°52	o^1	(101)	49°13
$h^{3/2}$	(510)	78°5	p	(001)	74°9
h^1	(100)	90°	a^2	$(\bar{1}02)$	89°49

[1] Le signe Σ indique qu'il faut faire la somme des trois termes analogues.

a^1 ($\bar{1}01$)	105°11
$a^{1/2}$ ($\bar{2}01$)	130°
$a^{1/3}$ ($\bar{3}01$)	144°29

Zone $g^1 e^x p$.

g^1 (010)	0°
$e^{1/6}$ (061)	16°22
$e^{1/4}$ (041)	23°47
$e^{5/11}$ (0.11.5)	38°42
$e^{1/2}$ (021)	41°26
e^1 (011)	60°27
p (001)	90°

Zone $h^1 d^{1/2} b^{1/2}$.

h^1 (100)	0°
$d^{1/13} d^{1/15} h^1$ (14.1 1)	8°7
$\lambda = d^{1/6} d^{1/8} h^1$ (7.11)	15°24
$d^{1/4} d^{1/6} h^1$ (511)	20°35
$d^{1/7} d^{1/11} h^{1/2}$ (922)	22°26
$d^{1/3} d^{1/5} h^1$ (411)	24°39
$d^{1/2} d^{1/4} h^1$ (311)	30°31
$d^1 d^{1/3} h^1$ (211)	39°22
$d^1 d^{1/7} h^{1/3}$ (433)	48°20
$d^{1/2}$ (111)	53°56
e^1 (011)	76°15
$b^{1/2} d^{1/4} g^{1/3}$ ($\bar{1}33$)	85°14
$b^{1/2}$ ($\bar{1}11$)	103°27
$\alpha = a_3 = b^1 b^{1/3} h^1$ ($\bar{2}11$)	126°29
$b^{1/2} b^{1/4} h^1$ ($\bar{3}11$)	140°21

Zone $h^1 d^{1/4} e^{1/2}$.

h^1 (100)	0°
$d^{1/4} d^{1/8} h^1$ (621)	22°56
$d^{1/2} d^{1/6} h^1$ (421) $= s$.	31°25
$d^{1/4}$ (221)	47°41
$d^1 b^{1/3} g^1$ (121) $= \mu$	61°19
$e^{1/2}$ (021)	79°36
$d^{1/3} b^{1/5} g^{1/2}$ ($\bar{1}42$) $= \gamma$.	89°53
$b^{1/4}$ ($\bar{2}21$)	118°30
$b^{1/2} b^{1/6} h^1$ ($\bar{4}21$)	141°46
$b^{1/4} b^{1/8} h^1$ ($\bar{6}21$)	153°23

Zone $m b^{1/2} p$

m ($\bar{1}10$)	0°
$b^{1/12}$ ($\bar{6}61$)	14°19
$b^{2/9}$ ($\bar{9}94$)	16°24
$b^{1/6}$ ($\bar{3}31$)	24°26
$b^{1/5}$ ($\bar{5}52$)	28°56
$b^{1/4}$ ($\bar{2}21$)	35°29
$b^{5/16}$ ($\bar{8}85$)	42°42
$b^{1/3}$ ($\bar{3}32$)	44°53
$b^{3/8}$ ($\bar{4}43$)	48°56
$b^{1/2}$ ($\bar{1}11$)	58°48
$b^{3/4}$ ($\bar{2}23$)	71°14
$b^{5/6}$ ($\bar{3}35$)	74°

b^1 ($1\overline{12}$)	78°18
$b^{3/2}$ ($\bar{1}13$)	85°46
p (001)	100°51

Même zone ($m d^{1/2} p$).

m (110)	0°
$d^{1/10}$ (551)	13°27
$d^{1/8}$ (441)	16°47
$d^{1/6}$ (331)	21°9
$d^{1/5}$ (552)	24°36
$d^{1/4}$ (221)	29°14
$d^{1/3}$ (332)	35°46
$d^{1/2}$ (111)	45°18
d^1 (112)	59°25
$d^{7/2}$ (117)	73°

Zone $g^1 b^{1/2} a^1$.

g^1 (010)	0°
$b^{1/4} d^{1/6} g^1$ ($\bar{1}51$)	19°24
$b^{1/2} d^{1/4} g^1$ ($\bar{1}31$)	30°24
$b^1 d^{1/3} g^1$ ($\bar{1}21$)	41°22
$b^{1/2} d^{1/8} g^{1/3}$ ($\bar{3}53$)	46°33
$b^{1/8} d^{1/34} g^{1/13}$ ($\overline{13}$.21.13)	47°26
$b^1 d^{1/7} g^{1/3}$ ($\bar{3}43$)	52°52
$b^{1/2}$ ($\bar{1}11$)	60°24
$b^{1/2} b^{1/4} h^{1/3} = v$ ($\bar{3}13$)	79°17
a^1 ($\bar{1}01$)	90°

Zone $m e^{1/2} b^{1/2}$ et $m a^{1/2}$.

m (110)	0°
$d^{1/2} b^{1/10} g^1$ (461)	15°12
$d^{1/2} b^{1/8} g^1$ (351)	18°32
$d^{1/2} b^{1/6} g^1$ (241)	23°36
$d^{1/2} b^{1/4} g^1$ (131)	32°7
$d^{1/2} b^{1/3} g^1 = \varphi$ (152)	38°47
$e^{1/2}$ (021)	48°7
$b^1 d^{1/2} g^1$ ($\bar{1}32$)	59°43
$b^1 d^{1/4} g^{1/2}$ ($\bar{3}54$)	69°26
$b^{1/2} d^{1/10} g^{1/5}$ ($\bar{4}65$)	71°12
$b^{1/2} d^{1/14} g^{1/7}$ ($\bar{6}87$)	73°17
$b^{1/2} d^{1/38} g^{1/19}$ ($\overline{18}$.20.19)	76°23
$b^{1/2}$ ($\bar{1}11$)	78°22
$\beta = b^1 b^{1/2} h^1 = a_2$ ($\bar{3}12$)	98°5
a^2 ($\bar{2}01$)	116°29
m (110)	0°
$b^{1/2} b^{1/4} h^1$ ($31\bar{1}$)	47°17
$a^{1/2}$ ($20\bar{1}$)	63°41

Zone $h^1 d^1$.

h^1 (100)	0°
$d^1 d^{1/2} h^1$ (312)	42°20
d^1 (112)	61°34
$d^1 b^{1/2} g^{1/3}$ (136)	70°5
b^1 ($\bar{1}12$)	89°50
$a_2 = b^1 b^{1/2} h^1 = \beta$ ($\bar{3}12$)	118°11

Zone $g^1 a^2$.

g^1	(010)	0°
$d^{1/3}b^{1/5}g^{1/2} = \gamma$	($\bar{1}42$)	40°18
$b^1d^{1/2}g^1$	($\bar{1}32$)	48°31
b^1	($\bar{1}12$)	73°35
a^2	($\bar{1}02$)	90°

Zone (130) (001) ou g^2 p.

g^2	(130)	0°
$d^{1/4}b^{1/8}g^1$	(261)	15°16
$d^{1/2}b^{1/4}g^1$	(131)	28°5
$d^1b^{1/2}g^1$	(132)	45°37
$d^1b^{1/2}g^{1/2}$	(134)	62°3
$d^1b^{1/2}g^{1/3}$	(136)	69°7
$d^1b^{1/2}g^{1/4}$	(138)	72°56
p	(001)	85°15

Face $d^{1/6}d^{1/14}h^1$ (10.4.1). Elle se trouve dans les zones :

$$\left[(310),\ (111)\right] \text{ et } \left[(100),\ (041)\right]$$

On a : (10.4.1) (310) = 9°18.

Face $b^1d^{1/5}g^1$ ($\bar{2}31$). Elle est déterminée par l'intersection des zones :

$$\left[(010),\ (\bar{2}21)\right] \text{ et } \left[(010),\ (\bar{2}01)\right]$$

On a : ($\bar{2}31$) (010) = 36°26

Face $b^{1/2}b^{1/8}h^1$ ($\bar{5}31$).

Dans la zone ($\bar{1}10$) ($\bar{2}01$) on a ($\bar{5}31$) ($\bar{1}10$) = 21°10.

et dans (100) ($\bar{1}31$) on a ($\bar{5}31$) ($\bar{1}00$) = 38°50.

Face $b^{1/4}d^{1/2}g^{1/3} = \zeta$ ($\bar{4}83$). Le calcul donne :

($\bar{4}83$) (010) = 35°3.
($\bar{4}83$) ($\bar{1}00$) = 76°.

Face $b^1d^{1/5}g^{1/5}$ ($\bar{2}35$) . . . . { ($\bar{2}35$) (010) = 70°32. ($\bar{2}35$) (001) = 22°58.

Face $b^1d^{1/7}g^{1/7}$ ($\bar{3}47$) . . . . { ($\bar{3}47$) (010) = 71°24. ($\bar{3}47$) (001) = 22°46.

Face $d^{1/2}d^{1/5}h^1$ (732) . . . . { (732) (100) = 30°41. (732) (010) = 68°43.

Face $d^{1/2}b^{1/6}g^{1/3}$ (243). . . . { (243) (010) = 56°43. (243) (100) = 62°38.

(Faculté des Sciences de Lyon. Laboratoire de Minéralogie.)

Le précédent travail, en faisant connaître en France l'ensemble des mémoires étrangers publiés sur le diopside, comble une des nombreuses lacunes des ouvrages minéralogiques français. Les auteurs ont, avant tout, songé à éviter à leurs compatriotes et l'ennui des transformations des symboles et la difficulté de retrouver les mémoires originaux et de comparer les résultats et les mesures.

SUR UN GROUPE

DE

CRISTAUX DE QUARTZ DU SAINT-GOTHARD

Par F. GONNARD

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Le groupe de cristaux de quartz, dont il est ici question, se compose de deux d'inégale grandeur, tous deux d'une limpidité remarquable, et que signale, en outre, à l'attention d'un minéralogiste leur richesse cristallographique. Ils sont de gyration différente. Je les ai séparés pour la commodité des mesures goniométriques.

1° Cristal A

Le plus grand des deux cristaux a environ 5 centimères de hauteur, 25 millimètres de plus grande largeur entre les deux arêtes e^2 sur e^2 de droite et de gauche du prisme (fig. 1), et 18 millimètres d'épaisseur, prise perpendiculairement à la face d'avant e^2 que tronque et fait presque disparaitre la face $x = (b^{1/4}d^1d^{1/2})$.

Sur ce cristal, les plagièdres inférieurs de la zone $e^{1/2}s\,e^2$ se présentent sur trois angles alternes du prisme et du côté gauche de l'observateur; les figures ci-contre donnent les plus importants de cette série de plagièdres ; on y remarque, en effet, trois ou deux de ces faces sur deux angles du prisme ; sur le troisième angle, il n'en reste qu'une ; je n'ai pas figuré cette dernière.

La figure 1 présente : 1° la face rhombe s qu'on peut noter indifféremment $(b^{1/2}d^1d^{1/4})$ ou $(d^1d^{1/4}b^{1/2})$; on ne la rencontre qu'une fois sur le cristal A ; elle est terne, piquetée, et ne montre pas ces stries fines, dont la direction indique le sens de la gyration du cristal, mais l'existence des deux autres plagièdres qui l'accompagnent y supplée. C'est d'abord une face qui a un peu plus de 2 millimètres de largeur et qui est beaucoup plus piquetée que la face s ; elle donne cependant un pointé assez bon ; ainsi, l'angle mesuré de $e^{1/2}$ avec cette face est de 131°30 environ, alors que l'angle calculé est de 131°37′ ; c'est donc le plagièdre assez fréquent $u = (b^{1/8}d^1d^{1/4})$.

Un second plagièdre, plus fréquemment rencontré encore que u sur les cristaux de quartz de toutes les localités, et qui offre ici un développement exceptionnel est $x = (b^{1/4}d^1d^{1/2})$; il est moins piqueté que u, et donne de bons pointés.

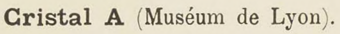
L'angle $e^{1/2}x$ calculé = 125°9′ ; comme l'angle calculé $e^{1/2}e^2$ = 113°8′, et que l'angle

mesuré $e^2x = 168$ degrés environ, on en déduit $e^{1/2}x = 125°8'$, c'est-à-dire presque exactement la valeur calculée.

La situation de ces plagièdres inférieures de la zone $e^{1/2}se^2$ indique donc cristallographiquement que le cristal A est lévogyre.

Au-dessous de la face rhombe, on remarque, appartenant à la zone pse^2 une très petite facette que j'ai figurée un peu agrandie (fig. 3) ; elle représente un troisième plagièdre inférieur. Malgré sa petitesse, elle donne des images assez nettes. Si, partant de e^2 comme 0 degré, on se dirige vers p, on obtient pour cette face des images comprises entre 20°25′ et 20°35′ et pour p 66°52′ (image médiocre). On a ainsi un angle mesuré 46°27′ à 46°17′, soit 46°32′ en

Cristaux de Quartz limpides et transparents du Saint-Gothard.



Cristal A (Muséum de Lyon).

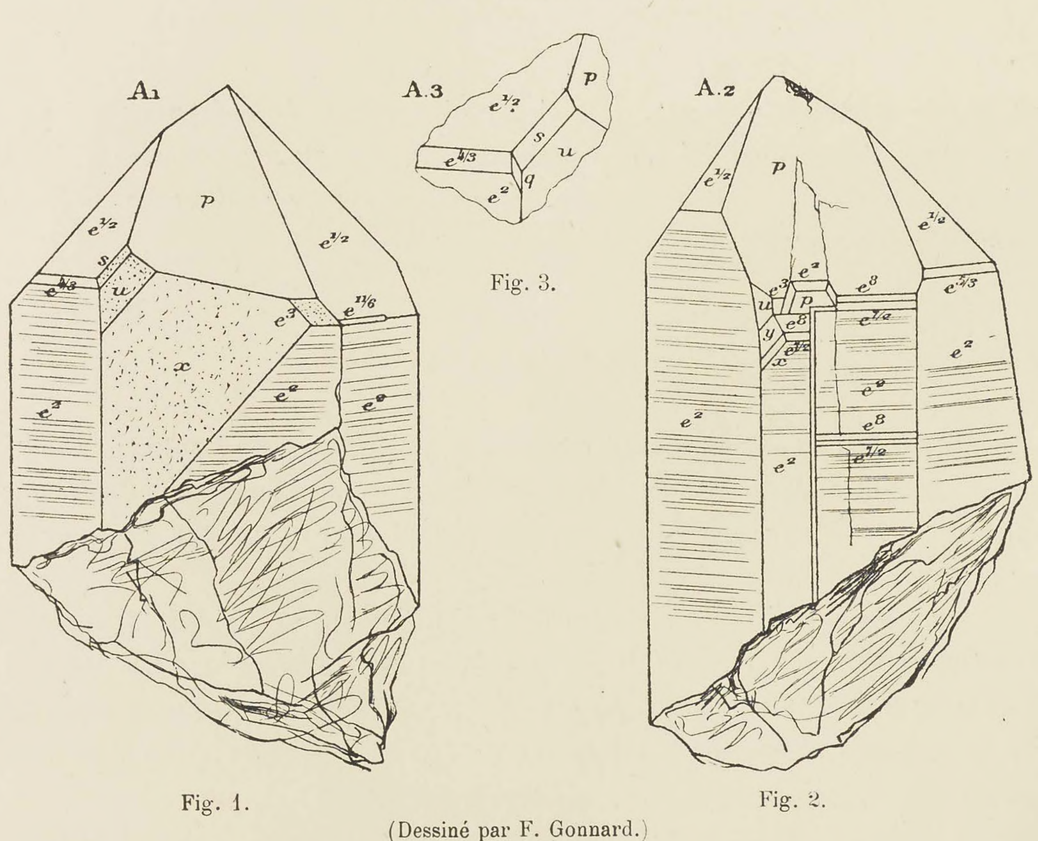


Fig. 1. Fig. 2.

(Dessiné par F. Gonnard.)

moyenne, dont le supplément est 133°28′, nombre très voisin de l'angle calculé $pq = 133°25$. On a donc bien là la face $q = (d^1 d^{8[17} b^{1/2})$ commune, d'après Des Cloizeaux, sur les cristaux de quartz du Valais.

La figure 1 offre encore trois rhomboèdres, un direct et deux inverses. Le premier, e^3, connu depuis longtemps, est, comme la face x qui le limite à gauche, piqueté.

J'ai obtenu, pour l'angle pe^3 mesuré, 153°2′ ; l'angle calculé est 152°55′ ; l'accord est donc satisfaisant.

Quant aux deux rhomboèdres inverses, l'un, celui placé sur la droite de la figure 1 et qui ne tronque qu'environ la moitié de l'arête $e^{1/2}e^2$, c'est le rhomboèdre $e^{11/6}$, signalé pour la première fois par Des Cloizeaux sur des cristaux enfumés du Dauphiné et du Valais, ainsi que

sur un cristal de Traverselle et de petits cristaux du Brésil. L'angle calculé $e^{1/2}e^{11/6} = 144°26$ et j'ai obtenu $e^{1/2}e^{11/6} = 144°6'$. Le second de ces rhomboèdres inverses, situé sur la gauche de la figure 1, fait partie de la zone $uqe^{4/3}$. Or, l'angle $e^{1/2}e^{4/3} = 154°28'$ (calculé) ; j'ai obtenu, au goniomètre d'application, environ 154°30' ; c'est donc bien le rhomboèdre $e^{4/3}$.

Si nous examinons le second angle alterne du prisme représenté (fig. 2), nous remarquons l'absence de la face rhombe sur la gauche de la figure : mais, au lieu des deux seuls plagièdres u et x de la figure 1, nous en trouvons trois.

En prenant $e^{1/2}$ comme point de départ à 90 degrés, nous obtenons pour les trois faces plagiédriques successives :

$e^{1/2}$.	90 degrés.
1	42°12', image nette, mais pâle ;
2	38°21', plus nette et plus brillante ;
3	35°48', encore plus brillante.

Ces mesures nous donnent :

Pour l'angle de $e^{1/2}$, sur 1 :	47°48'	et le supplément,	132°12' ;
— sur 2 :	51°39'	—	128°21' ;
— sur 3 :	54°12'	—	125°48'.

Elles sont assez voisines des valeurs calculées des angles des faces ci-après :

$$e^{1/2}u = 131°37'$$
$$e^{1/2}y = 127°43'$$
$$e^{1/2}x = 125°9'.$$

Les écarts entre les mesures et les résultats du calcul sont cependant explicables ; car, si l'on prend les différences entre les angles $e^{1/2}u$ et $e^{1/2}y$, puis entre $e^{1/2}u$ et $e^{1/2}x$, enfin entre $e^{1/2}y$ et $e^{1/2}x$, mesurées d'abord, calculées ensuite, on arrive à un accord presque parfait.

En effet :

	Différences entre les mesures et les résultats du calcul	
$e^{1/2}u - e^{1/2}y =$	3°51'.	3°54'
$e^{1/2}u - e^{1/2}x =$	6°24'.	6°28'
$e^{1/2}y - e^{1/2}x =$	2°33'.	2°34'.

La conséquence de cette comparaison est que les écarts ci-dessus proviennent seulement de l'incertitude du pointé sur la face $e^{1/2}$, et le résultat de ces mesures est de constater l'existence sur le cristal A du plagièdre $y = (b^{1/5}d^1d^{2/5})$, bien moins fréquent que les deux autres, entre lesquels il est enclavé.

La face du milieu de la figure 2 offre encore, outre ces trois plagièdres, deux rhomboèdres directs, $e^{7/2}$ et e^8.

Les faces appartenant à ces deux rhomboèdres sont étroites, mais brillantes, et donnent d'excellents pointés. J'ai obtenu, en effet :

Pour $e^{7/2}p$.	156°24'	mesuré, pour	156°29'	calculé
Et e^8p.	152°57'	—	152°55'	—

Ces facettes se reproduisent trois fois en haut de la face milieu de la figure 2, divisée verticalement en deux parties. Il y a là un de ces cas particuliers de genèse, si fréquents dans les cristaux de quartz, et qui semblent, eu égard à la limpidité et à la transparence de ce beau cristal, n'affecter que la surface extérieure de la face e^2 du milieu et la face p qui lui correspond.

Enfin, le troisième angle alterne du prisme du cristal A n'offre qu'une face plagièdre assez large, mais piquetée et terne. Au goniomètre d'application, j'ai obtenu, pour l'angle de $e^{1/2}$ avec elle, la valeur de 125°20′ environ ; c'est donc encore une face x qui présente cet angle.

En résumé, le cristal présente la combinaison de formes :

$$pe^{8}e^{7/2}e^{3}e^{1/2}e^{4/3}e^{11/6}e^{2}suyxq.$$

2° Cristal *a*

Le cristal a, dont la hauteur est de 25 millimètres et les dimensions transversales sont de 13 à 15 millimètres, ne diffère guère du précédent qu'en ce qu'il est dextrogyre et qu'il ne présente ni les plagièdres y et q, ni le rhomboèdre $e^{11/6}$. Mais la figure 4 du cristal a

Cristal *a* (Muséum de Lyon).

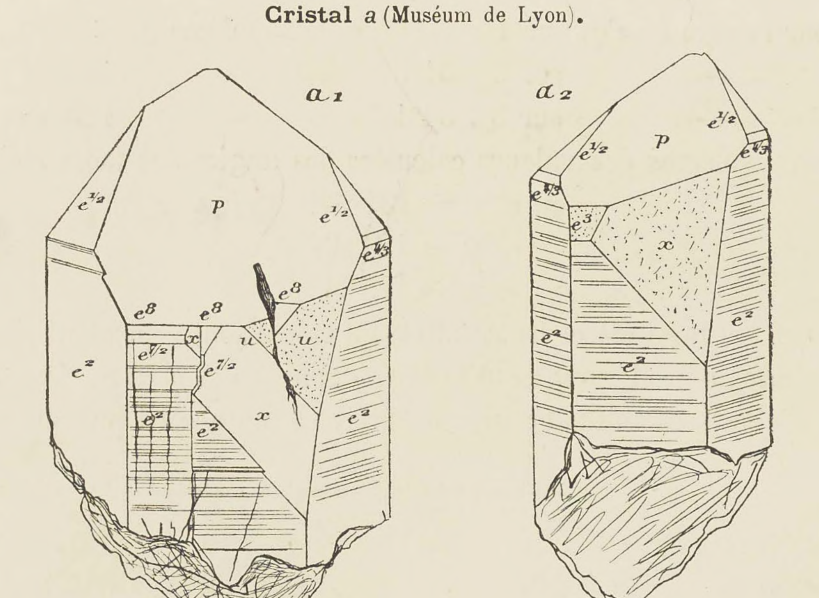


Fig. 4. Fig. 5.

(Dessiné par F. Gonnard.)

correspond à la figure 2 du cristal A et, inversement, la figure 5 de a à la figure 1 de A.

La figure 4 de a montre deux brisures, dont la conséquence est la répétition des faces des rhomboèdres directs e^{8} et $e^{7/2}$, et celle des plagièdres u et x ; on retrouve d'ailleurs aussi sur ce cristal le rhomboèdre direct e^{3} et l'inverse $e^{4/3}$. La combinaison de formes qu'il offre est donc réduite à :

$$pe^{8}e^{7/2}e^{3}e^{1/2}e^{4/3}e^{2}sux.$$

Nota. — Les deux cristaux ci-dessus font partie de la collection minéralogique du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon.

